

**EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE PREQUIRÚRGICA Y  
DESENLACES POSOPERATORIOS EN ADULTOS MAYORES DE 65 AÑOS  
LLEVADOS A CIRUGÍA DE URGENCIA POR FRACTURA DE CADERA**

**Estudio Hip Strenght I**

**Héctor Andrés Castañeda Camacho**

**Trabajo de grado para optar por el título profesional:**

**Médico Internista**

**Director**

**Dr. Juan Diego Higuera**

**Médico Internista**

**Co-director**

**Dr. Ochoa**

**Médico- Epidemiólogo**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA**

**FACULTAD DE SALUD - ESCUELA DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA**

2016

<b>Código de la Propuesta</b> (Uso exclusivo de la de Dirección de Investigaciones):	
<b>Título de la Propuesta:</b> Asociación de fuerza preoperatoria medida por handgrip y desenlaces durante estancia hospitalaria en adultos mayores de 65 años llevados a cirugía ortopédica de urgencias	
<b>Investigador Principal:</b> HECTOR ANDRES CASTAÑEDA CAMACHO ID: U00	<b>Dependencia:</b> Facultad de Salud UNAB- Sede Foscal
<b>Total de Investigadores</b> (número):7	
<b>Centro(s) de Investigación:</b> FOSCAL	
<b>Grupo (s) de Investigación:</b> Semillero de Geriatria Clínica.	
<b>Línea(s) de Investigación:</b>	
<b>Programa(s) que vincula:</b> MEDICINA INTERNA-GERIATRIA	
<b>Personal responsable de la investigación de la UNAB:</b>	
<b>Co-investigador:</b> JUAN DIEGO HIGUERA COBOS	<b>Dependencia:</b> MEDICINA INTERNA- Facultad de Salud
<b>Co-investigador:</b> MIGUEL ENRIQUE OCHOA VERA	<b>Dependencia:</b> EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA- Facultad de Salud
<b>Joven Investigador</b> (si es el caso):	<b>Dependencia:</b> MEDICINA INTERNA
<b>Estudiante de Maestría /Doctorado o Especializaciones Clínicas</b> (si es el caso): HECTOR ANDRES CASTAÑEDA CAMACHO	<b>Dependencia:</b> MEDICINA INTERNA
<b>Personal responsable de la investigación de otras Entidades (para el caso de alianza o convenio):</b>	
<b>Co-investigador:</b> Samara Pinilla Quintero	<b>Dependencia:</b> Medicina Interna UNAB
<b>Co-investigador:</b> Astrid Roció Melo Guarín	<b>Dependencia:</b> Consulta externa Foscal-Nueva Eps
<b>Co-investigador:</b> Adrián Nasin Mena	<b>Dependencia:</b> Medico interno UNAB-FOSCAL
<b>Conformación y trayectoria del Grupo de Investigación:</b> Semillero de investigación en GERIATRIA	
<b>FIRMA DE PRESENTACIÓN Y AVALES</b>	
Firmas de conformidad a cerca del acuerdo sobre la temática, el componente técnico y los recursos para el pago de servicios personales.	
FECHA DE FIRMA:	
<b>Investigador Principal</b> (Presenta la propuesta de Investigación)	<b>Director de Centro de Investigación</b> (Certifica la pertinencia con el Plan Operativo del Centro)
<b>Director de Grupo de Investigación</b> (Evalúa el componente técnico de la propuesta)	<b>Decano, Director de Departamento</b> (Certifica la pertinencia con el (los) Programa(s) Académico(s) y acepta presupuestalmente la asignación académica del investigador).

## Formato No. DINV-2: FICHA TÉCNICA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

### 1. Información general de la propuesta:

<b>Código de la Propuesta (Uso exclusivo de la de Dirección de Investigaciones):</b>			
<b>Título de la propuesta:</b> Evaluación de la fuerza de agarre prequirúrgica y desenlaces posoperatorios en adultos mayores de 65 años llevados a cirugía de urgencia por fractura de cadera			
<b>Lugar de ejecución de la propuesta:</b> FOSCAL- Servicio de Urgencias			
<b>Duración del Propuesta (en meses):</b> 7 meses			
<b>Categoría de la Propuesta (Seleccione una sola con una "X")</b>	<b>1. Académica, científica y artística</b> X	<b>2. Desarrollo Regional</b>	<b>1. Innovación y desarrollo tecnológico</b>
<b>Área de aplicación científica y tecnológica:</b> Medicina Interna y Urgencias, Ortopedia			
<b>Tipo de Financiación Solicitada:</b> Ninguna			
<b>Valor solicitado a la Universidad (Valor en pesos):</b>			
<b>Valor Contrapartida (si existe):</b>			
<b>Valor total de la propuesta (valor en pesos):</b>			
<b>Descriptor / Palabras claves:</b>			
<b>Componente del Plan de Desarrollo Institucional hacia el cual se orienta la propuesta:</b>			
<b>Programa de la RICyT sugerido:</b>			
<b>Nombres completos, direcciones electrónicas e instituciones de 5 investigadores expertos en el tema de su propuesta y que están en capacidad de evaluar proyectos en esta temática</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Email</b>	<b>Institución</b>	<b>Dirección</b>
1. Juan Diego Higuera Cobos		Fosunab	FOSUNAB
2. Miguel Osvaldo Cadena Sanabria		Foscal	FOSCAL- UNAB
3. Miguel Enrique Ochoa Vera		Foscal UNAB	FOSCAL-UNAB
4. Samara Pinilla Quintero		Foscal UNAB	UNAB
5. Astrid Rocío Melo Guarín		Foscal	FOSCAL-CON EXTERNA
<b>FIRMA DE PRESENTACIÓN Y AVALES</b>			
Firmas de conformidad a cerca del acuerdo sobre la temática, el componente técnico y los recursos para el pago de servicios personales.			
<b>FECHA DE FIRMA:</b>			
<b>Investigador Principal</b> (Presenta la propuesta de Investigación) HECTOR ANDRES CASTAÑEDA CAMACHO		<b>Director de Centro de Investigación</b> (Certifica la pertinencia con el Plan Operativo del Centro)	
<b>Director de Grupo de Investigación</b> (Evalúa el componente técnico de la propuesta) JUAN DIEGO HIGUERA COBOS		<b>Decano, Director de Departamento</b> (Certifica la pertinencia con el (los) Programa(s) Académico(s) y acepta presupuestalmente la asignación académica del investigador).	

## 2. RESUMEN

La fractura de cadera es una de las patologías traumáticas más comunes en el adulto mayor y trae consigo una alta carga de morbilidad que impacta de manera predominante la calidad de vida e independencia para las actividades diarias, por tal motivo en el adulto mayor medir su estado funcional y capacidad cognitiva entre otros factores, constituyen puntos importantes de intervención tanto para la prevención de caídas y fracturas como para la recuperación y rehabilitación pos trauma.

La fractura de cadera es una patología traumática común en la población geriátrica a nivel global, en Colombia se desconoce la verdadera incidencia de esta patología, pero a nivel mundial es una de las patologías consideradas como pandemia en el adulto mayor y es una condición de especial atención en las áreas de ortopedia y traumatología, para el año 2050 se estima que habrá 6.300.000 pacientes con fractura de cadera , hecho explicado por el aumento en la expectativa de vida (1) ; a medida que la población se acerque a los 80 años la incidencia de fractura aumentara de manera importante llegando al punto que 1 de cada 1000 personas en países desarrollados tengan una fractura proximal del fémur (2). Por lo cual uno de los puntos de atención del clínica se debe centrar en le evaluación integral de estos pacientes , pues la fractura de cadera constituye un amplio motivo de consulta en el área de urgencias y consulta externa para el médico internista , ya que esta población cursa con una o más comorbilidades al momento del diagnóstico y requieren de una valoración completa de todas las patologías(3), bien sea de forma preoperatoria o como seguimiento luego del trauma.

Muchos son los factores de riesgo y predictores que dictaminan morbilidad en estos pacientes algunos de ellos susceptibles de intervención y prevención (4) , entre ellos la funcionalidad que desde años atrás y junto a su vinculación a la fuerza de prensión se ha constituido como herramienta importante para detectar pacientes susceptibles de mayores complicaciones y peores desenlaces tanto en posoperatorio de fractura de cadera como en otros contextos como los cardiovasculares como lo evidencio el estudio pure (5)(6)(7). La fuerza de prensión además se correlaciona de manera acertada con estados de sarcopenia (presencia de baja masa muscular esquelética), condición que favorece el riesgo de fractura y mortalidad secundaria a la misma (8).

Por lo anterior el presente estudio pretende medir la fuerza de prehensión preoperatoria en paciente adultos mayores que consultan al servicio de urgencias por fractura de cadera y con ello establecer la asociación entre la fuerza de prehensión (que abarca funcionalidad, sarcopenia, estado nutricional) y desenlaces durante el posoperatorio y estancia hospitalaria. Se espera que los pacientes con baja fuerza prensión para su edad tengan más días de

hospitalización, desarrollen infecciones o descompensación de alguna patología de base, mayor requerimiento de analgésicos entre otras variables. Así el handgrip alertara al clínico sobre el paciente que está en mayor riesgo de complicaciones.

### **3. Descripción del proyecto**

#### **3.1 Planteamiento del problema de investigación y su justificación en términos de necesidades y pertinencia**

La fractura de cadera es común en población de la tercera edad, de manera especial desde los 65 años y sobre los 80 años, es uno de los principales motivos de consulta en urgencias por trauma , esta patología afecta principalmente a las mujeres y se presenta más en pacientes que se encuentran hospitalizados (tienen 3 veces más riesgo de fractura), o en aquellos que están institucionalizados en algún hogar geriátrico, la mayoría de las fracturas están asociadas a caídas(9)(10), las cuales constituyen una alta carga de mortalidad y declinación funcional en los adultos mayores generando así 10 veces más probabilidad de ser hospitalizados y ocho veces más probabilidades de morir como resultado de una caída, al año pueden significar hasta 1800 muertes y representan el 70 % de muertes accidentales traumáticas en el anciano (11).

Colombia a nivel mundial aparece como uno de los países con menor incidencia de fractura de cadera y con menor riesgo de padecerla a 10 años (12), pero quizás estos datos se deban a la falta de notificación o estudios de incidencia de esta condición en nuestra población (1), sin olvidar que los datos latinoamericanos al igual que en Colombia también son escasos y heterogéneos (13). Lo que se prevé, es que la población con fractura de cadera venga en expansión, lo que exigirá una mayor implementación de estrategias en el sector de la salud, en aras de disminuir la carga de la enfermedad y los costos sanitarios que genera su atención (14) pues resulta más barato y costo efectivo tratar o intervenir factores de riesgo como la osteoporosis que soportar los costos exigidos por una fractura de cadera(15).

La fractura de cadera constituye una alta carga tanto para quien la padece como para la comunidad y solo el 50 % de los afectados recuperan la movilidad 12 meses después de ocurrida la fractura, los costos directos de la hospitalización puede ir hasta 7000 dólares, en los primeros 4 meses asciende hasta 12000 dólares y en el primer año de atención ese costo puede alcanzar los 21000 dólares (16). Los costos en la fase aguda vienen dados por la atención en la sala de urgencias, sala de cirugía, unidad de cuidados intensivos, laboratorios, medicamentos, electrocardiograma, diálisis, el costo de materiales quirúrgicos ortopédicos y los costos relacionados al personal de salud incluye a médicos, ortopedistas, anestesiólogos, radiólogos, enfermeras, terapia física, pero en lo que muchos coinciden es que él y más fuerte predictor de costos son los días de hospitalización y las complicaciones derivadas de la estancia(17). Para el año

2040 se estima que la cifra de paciente con fractura de cadera aumente y por ende se prevé que el gasto por su atención también lo haga y la cirugía seguirá siendo una de las principales medidas que ayudara a reducir costos por rehabilitación porque proporciona funcionalidad física y reduce la mortalidad, como las complicaciones se presentan en los primeros meses pos fractura se intuye sería el periodo de mayor intervención integral en el paciente (18). En nuestro país el valor por diagnosticar y realizar un adecuado seguimiento a mujeres con osteoporosis pos menopaúsica es de \$622.588,15 anual y en el instante que se presenta fractura de cadera y requiere manejo quirúrgico el costo puede aumentar a \$8.687.829,21. Para el 2015 se estimó que el tratar una fractura de cadera sería de \$205.602.914.414, por lo cual la consideramos como una enfermedad con alto impacto en salud pública<sup>(15)</sup>.

En conclusión, la fractura de cadera vendrá en aumento, implica altos costos para el sistema de salud y genera además perdida de la funcionalidad del paciente. Identificar que pacientes están en mayor riesgo de complicaciones asociadas a la fractura permitirá generar una mejor atención y manejo integral en aras de disminuir la carga generada por esta condición. A nivel local (departamental y nacional) son pocos los datos de incidencia de fractura de cadera en pacientes adultos mayores y desde estudios como este se puede iniciar a recolectar los datos que ayuden a un mejor análisis de problema y por ende establecer soluciones.

#### **4. PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es la asociación entre la fuerza de agarre y las complicaciones posquirúrgicas, en pacientes ancianos con fractura de cadera?

## 5. ESTADO DEL ARTE

Para hablar de fractura de cadera en adultos mayores, primero se debe tener en cuenta el concepto de fragilidad en esta población, ya que hace parte de los factores de riesgo más preponderantes para las caídas, discapacidad, hospitalización y muerte.

Se puede definir fragilidad como la disminución progresiva de la capacidad de reserva y adaptación de la homeostasis del organismo, que se genera como consecuencia del envejecimiento y que se ve explicada desde el punto de vista genético, hábitos tóxicos, condiciones sociales y presencia de patologías agudas o crónicas. La fragilidad genera un mayor estado de vulnerabilidad para enfrentar alguna enfermedad o condición específica, genera mayor susceptibilidad al deterioro funcional y dependencia para la ejecución de las actividades diarias y llevar hasta la muerte.

Son criterios de fragilidad: la edad mayor de 65 años, pluripatología, polifarmacia (5 ó más fármacos de manera habitual), problemas cognitivos o afectivos, hospitalizaciones frecuentes o recientes, patología crónica invalidante, déficit en el soporte social, limitación para la deambulación y la pobreza (20).

Otros criterios de fragilidad y que se erigieron desde 2001, son los criterios de Linda Fried: pérdida involuntaria de peso (más de 4.5 Kg/año), sentimiento de agotamiento general, debilidad (medida por fuerza de prehensión), lenta velocidad al caminar (basados en una distancia de 4.6 metros), bajo nivel de actividad física (menor de 400 calorías a la semana). Fisiopatológicamente se ha explicado el síndrome de fragilidad, desde la presencia de sarcopenia, hasta alteraciones endocrinológicas como aumento del cortisol, disminución de la hormona de crecimiento, disminución de la testosterona en hombres y de los estrógenos en mujeres y desde la respuesta inmunológica con el aumento de citoquinas catabólicas como el factor de necrosis tumoral alfa (21).

Existen varios modelos para detectar la fragilidad en el anciano, entre ellos se encuentran el de Linda Fried ya mencionado, y la escala de fragilidad de Edmonton, ambas escalas fueron comparadas en un estudio local en Floridablanca -Santander -Colombia, a una población de 103 adultos mayores, evaluando además la fuerza de prehensión con un dinamómetro hidráulico Jamar encontrando una frecuencia muy similar del síndrome de fragilidad con la aplicación de los dos instrumentos.

En pacientes con fractura de cadera determinar la velocidad de la marcha (que es ítem de ambos instrumentos tanto de la escala de Edmonton y Linda Fried) sería una limitación por obvias razones, pero existe un estudio donde se aplicaron ambas escalas en pacientes con fractura de cadera y la velocidad de la marcha



fue sustituido por 2 preguntas: ¿es capaz de subir escaleras a un segundo piso sin ayuda?, es capaz de caminar 1 KM sin ayuda?, preguntas adaptadas del instrumento de fragilidad SHARE, los resultados del estudio en términos de medir desenlaces posoperatorios inmediatos y a 6 meses favorece el uso de escala de Edmonton como instrumento de fácil aplicación (22). Lo que en general se concluye y como lo han evidenciado otros estudios es que existe una fuerte evidencia de que la fragilidad en pacientes quirúrgicos adultos mayores incluyendo aquellos con fractura de cadera predice mortalidad postoperatoria, complicaciones y duración prolongada de la estancia (23).

### **Otros Factores de riesgo para caída y fractura de cadera**

Factores de riesgo adicionales de caída y por ende de fractura (se define caída según la OMS como : consecuencia de cualquier acontecimiento que precipita al individuo al suelo en contra de su voluntad) se reportan el sobrepeso, la obesidad, pobre estado físico (24), puntuaciones bajas en la escala de Barthel, presencia de depresión, alteración cognitiva (10) y la desnutrición asociada a baja funcionalidad, que son puntos potenciales de intervención con fines de prevención(25).

Entre otros factores de riesgo asociados a caídas están el vivir solo, el bajo nivel educativo, trastornos de la audición, trastornos del sueño, pero de todos los mencionados parece que los que se comportan como factor independiente para caídas están el miedo a caer, la discapacidad básica y los síntomas depresivos (26). Respecto al handgrip, una fuerza de prensión ambulatoria o preoperatoria anormal es predictor de riesgo de caída, fracturas y complicaciones posoperatorias como ya se dejó entrever en la fragilidad, es así como la fuerza prensil se convierte en un factor de riesgo y un método medible a la vez que evalúa la capacidad funcional y estado físico, prediciendo así numerosos desenlaces indeseables tanto en la comunidad como en el ámbito hospitalario (15)(27)(28), es una herramienta sencilla, de bajo costo, que ayuda a detectar la baja funcionalidad y pobre estado físico, permitiendo la identificación de los pacientes con discapacidad y mayor riesgo de caídas, facilitando la implementación oportuna de medidas de prevención (29)(30).

En escenarios pre quirúrgicos no ortopédicos el handgrip ha demostrado estar relacionado con alta morbilidad y ser un factor de riesgo pre quirúrgico independiente, por ejemplo, en pacientes que van a ser intervenidos por cáncer gástrico, cáncer de esófago, cirugía general y cirugía vascular, la fuerza de prensión evidencia estados sarcopénicos y de malnutrición que son factores que aumentan morbilidad, logrando detectar los pacientes con mayor riesgo de desenlaces adversos (31), (32), (33), (34). En escenarios pre quirúrgicos ortopédicos como el reemplazo de cadera y de rodilla, el handgrip ha logrado determinar que pacientes cursaran con estancias hospitalarias prolongadas facilitando intervenciones oportunas como la valoración y soporte nutricional además de fisioterapia dirigida, conductas que busquen reducir costos y morbilidad(35) y respecto a fractura de cadera parece que también se comporta

como predictor de complicaciones y como herramienta que identifica pos operatoriamente y de manera temprana a aquellos pacientes que por baja fuerza de agarre son de alto riesgo, estableciendo así cuidados especiales en este grupo de pacientes(36) .

En términos de fragilidad la fuerza prensil y por ende el bajo estado funcional y físico permite identificar y clasificar a ancianos en esta categoría con una alta certeza(37), en Colombia existe una alta prevalencia de fragilidad en la población mayor de 60 años más o menos del 12 % con una asociación importante de comorbilidades como la hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad cerebrovascular, osteoartritis, polifarmacia, discapacidad, deterioro cognoscitivo y depresión (situaciones que competen al médico internista)(38), es por tal motivo que se reitera que el handgrip o la fuerza prensil debe ser considerada como herramienta de medición de la fuerza muscular en la población geriátrica ya que desempeña una función importante en la predicción de mortalidad y discapacidad a largo plazo, declinación funcional y movilidad; por lo que su uso debe ser extensivo a la población ambulatoria o de consulta externa (39) (40).

<b>Pérdida de peso</b>	Pérdida involuntaria de 4,5 kg (10 libras) en el año anterior a la evaluación actual o pérdida de peso no intencional de al menos el 5% del peso corporal del año anterior			
<b>Debilidad Baja fuerza de agarre</b>	Fuerza de agarre de la mano dominante (media de tres mediciones), usando un dinamómetro Jamar:			
	<b>IMC/Hombres</b>	<b>Punto corte/Kg</b>	<b>IMC/Mujeres</b>	<b>Punto corte/Kg</b>
	≤24	≤29	23	≤17
	24-26	≤30	23-26	≤17.3
	26-28	≤ 30	26-29	≤18
	>28	≤ 32	>29	≤21
<b>Mala resistencia Agotamiento auto reportado</b>	<b>Evaluación de dos estados de la escala CES-D</b> (A) Sentí que todo lo que hice fue un esfuerzo (B) No podía seguir adelante  Criterio positivo si al menos una condición está presente durante 3 días o más durante la última semana.			
<b>Lentitud, es decir, baja velocidad de la marcha</b>	<b>Corte de tiempo para caminar 4,57 m (15 pies) al ritmo habitual (protocolo estático):</b>			
	<b>Altura / Hombre (cm)</b>	<b>Punto de corte(s)</b>	<b>Altura / Mujer (cm)</b>	<b>Punto de corte(s)</b>
	≤173	≥7 (0.65 m/s)	≤159	≥7 (0.65 m/s)
	>173	≥6 (0.76 m/s)	>159	≥6 (0.76 m/s)
<b>Baja actividad, es decir, reducción del consumo de energía</b>	<b>Hombre</b> <383 kcal / semana	<b>Mujer</b> <270 kcal / semana		

**Tabla 1: Criterios para la definición de fragilidad desarrollada por Fried et al**

C ES-D = Center for Epidemiological Studies Depression.

## **FACTORES DE RIESGO PERI Y POSOPERATORIOS QUE DETERMINAN MORBIMORTALIDAD EN FRACTURA DE CADERA**

Respecto al perioperatorio y posoperatorio de fractura de cadera, existen predictores tempranos de mortalidad o en los 30 días posteriores a la intervención quirúrgica, de los más importantes y que exigen la participación del médico internista están la falla cardíaca, , historia de epoc, ascitis, falla renal crónica en terapia de reemplazo renal (diálisis), transfusión sanguínea reciente, cáncer diseminado, clasificación ASA III y complicaciones posoperatorias como la neumonía asociada a los cuidados de la salud, infarto agudo de miocardio, shock séptico, entre otros (en la tabla 1 se especifican otros factores de riesgo)(41).

En general las complicaciones pulmonares y cardiovasculares (en especial la falla cardíaca posoperatoria) suponen una mortalidad a 30 días de 43 y 65 % respectivamente(42), por lo cual ratificamos nuevamente la importancia de la valoración por medicina interna en este grupo de pacientes, pues son las complicaciones médicas más que las quirúrgicas las que pueden comprometer el pronóstico del paciente, tanto así que ha llegado a considerarse la fractura de cadera como una “enfermedad médica ingresada en una planta quirúrgica” y como se mencionó anteriormente son ancianos que la mayoría de veces cursan con datos clínicos de desnutrición características que les confiere un mayor riesgo de complicaciones y deterioro funcional posoperatorio lo que da cabida también a que el nutricionista sea participe activo en la evaluación de estos pacientes, especialmente en aquellos con un índice de masa corporal menor de 20 porque aumenta el riesgo de muerte (43)(42). Muchos de estos factores pronósticos pueden agudizarse o aparecer como resultado de hospitalizaciones prolongadas, por lo cual es importante el tiempo en el cual se corrige la fractura o se pasa el paciente al quirófano, tanto así, que si el paciente se opera antes de 48 horas luego de la fractura y/o admisión , se reduce el tiempo de estancia hospitalaria y por ende las complicaciones y mortalidad asociadas (44)(45).

Respecto al tipo de fractura, la intertrocanterica se presenta en pacientes de mayor edad respecto a la de cuello femoral y parece que el tiempo de supervivencia es mayor en los pacientes con fractura intertrocanterica (57,9 meses) que en los paciente con fractura de cuello femoral (48,8 meses), y respecto al acto anestésico tiene menor mortalidad la anestesia regional, entonces los pacientes con fractura de cuello femoral y anestesia general tienen más mortalidad y merecerían mayor atención (46). Dentro de los factores que pueden retrasar la cirugía y que se pueden comportar como factor de riesgo en el posoperatorio están la obesidad y los desórdenes hematológicos como hematocrito < 38 %, plaquetas < 50.000 e INR > 1.4, sin olvidar el uso de anticoagulantes orales (47) o la solicitud de ecocardiograma transtoracico preoperatorio de forma inapropiada o el retraso en su ejecución cuando está indicado(48)(49).

Uno de los tópicos más importantes es el manejo del dolor posoperatorio, pues el mal control y manejo del mismo se convierte en factor de riesgo para desarrollo de complicaciones posoperatorias como infecciones, trombosis venosa profunda, y desarrollo de dolor crónico y por ende demoras en el alta hospitalaria, retrasando además el proceso de rehabilitación, factores que unidos generan insatisfacción en el paciente; así el mal manejo del dolor constituye otro factor de riesgo posoperatorio en el paciente con fractura de cadera, de manera especial en pacientes que vienen con delirium, trastornos depresivos y tienen bajo nivel de escolaridad(50)(51).

Dentro de los predictores tardíos o que impactan el primer año de posoperatorio, los que más destacan son la edad mayor de 75 años, de manera especial en mayores de 85 años, la necesidad de transfusiones sanguíneas, la clasificación de asa > mayor o igual a 3, realización de la cirugía luego de 48 horas, estancia en UCI posoperatoria, artroplastia total de cadera (por el mayor tiempo de cirugía y sangrado)(52), respecto al acto quirúrgico no hay diferencias en mortalidad asociada al tipo de abordaje utilizado(53).

Complicación médica		Incidencia perioperatoria	Intervención
Cognitivo y neurológico	Alteraciones cognitivas	10 %	Prevención en paciente de alto riesgo. Antipsicóticos (haloperidol).
	Delirium posoperatorio	13.5-33 %	
Cardíaco y vascular	Arritmias	35 %	Evaluación y cuidado de pacientes con previa afección cardíaca.
	Falla cardíaca / Infarto agudo de miocardio/Tvp /Embolia pulmonar	42 %, /27 %/1.4%/7.5 %	Control de volemia, beta bloqueadores. Tromboprofilaxis, movilización temprana
Pulmonar	EPOC exacerbado, atelectasias, falla respiratoria, embolia pulmonar, SDRA.	4 %	Evaluación y cuidado de pacientes con previa afección pulmonar, adecuado balance de fluidos, tromboprofilaxis.
	Neumonía asociada a cuidados de la salud	7 %	
Gastrointestinal	Dispepsia, distensión abdominal, íleo y constipación.	5 %	Manejo adecuado posoperatorio de los fluidos, dieta, medicación para manejo del dolor.
	Sangrado gastrointestinal, úlceras gástricas posoperatorias	1.9 %	
Tracto urinario	Retención urinaria/Infección urinaria	12-61%	Cateterismo vesical, retíralo tan pronto como sea posible, y dentro de las primeras 24 h.
Hematológico	Anemia	26-44 %	Identificar factores de riesgo pre, peri y posoperatorios. Tener

			hemoglobina > o igual a 10 gr/dl, Mantener INR < 1.5
Renal	Falla renal aguda	11 %	Diagnóstico oportuno, tratamiento adecuado y preciso
Endocrino-metabólico	Diabetes	17 %	Mantener glucosa entre 100-180 mg/dl
	Desnutrición proteico calórica	20-70 %	Suplementos nutricionales en preoperatorio
<b>Otros</b>	Insuficiencia Vitamina D/Ulcera de presión	7-9 %	Dar suplementos de Vitamina D
			Fijación quirúrgica temprana dentro de las 24-48 horas en pacientes estables). Colchones de presión alterna, colchones anti escara, cuidado de la piel agresivo y una nutrición adecuada, prevención dirigida por enfermería

Tabla 2. Predictores de mortalidad a 30 días

### **Fuerza de agarre como predictora de complicaciones en el posoperatorio**

Previamente ya se habían nombrado algunas asociaciones de la fuerza prensil y complicaciones asociadas. El hand grip posoperatorio junto con mediciones en escalas de medida de independencia funcional puede estimar en 69 % de los casos el funcionamiento motor 6 meses luego de la fractura. La medición del handgrip una semana luego de la intervención quirúrgica puede estimar el desenlace funcional permitiendo realizar intervenciones que se enfoquen en aumentar la fuerza muscular y optimizar el estado funcional del paciente, recordando que la fuerza prensil es un factor de riesgo independiente para desenlaces funcionales (6). Así mismo el hand grip tiene la cualidad de predecir que pacientes están en mayor riesgo de desarrollar úlceras por presión durante su estancia hospitalaria posoperatoria luego de 30 días del procedimiento quirúrgico, además del estado nutricional e índice de masa corporal que son otros de los factores de riesgo más importantes para desarrollar úlceras(54).

El handgrip preoperatorio realizado a la admisión del paciente puede proporcionar datos pronósticos relevantes respecto al seguimiento y estado funcional del paciente en el primer año posoperatorio y lo mejor es que está relacionado directamente con otras evaluaciones y escalas geriátricas como el barthel, recalándose que se convierte en una herramienta de alarma y que avisa al personal médico sobre pacientes con alto riesgo y de quienes se beneficiarían de cirugía temprana, valoración y manejo nutricional (se recomienda como un componente de la evaluación nutricional preoperatoria debido a su correlación con desenlaces adversos, reproducibilidad y fácil medición), además de programas

intensivos de rehabilitación; existen varios estudios que asocian la fuerza prensil y mortalidad en el adulto mayor en la comunidad, pero son pocos los que se encuentran respecto a la atención en fase aguda de la atención sanitaria (55)(56) y se deberían realizar muchos más en este escenario ya que los 11 días de hospitalización luego del ingreso en un paciente con fractura de cadera suponen la mayor mortalidad para el paciente hospitalizado (57).

### **Valores Normales Fuerza de agarra y protocolo de aplicación**

Los valores normales de fuerza prensil vienen dados por edad, sexo y mano con la cual se ejerce la presión, el instrumento validado para su realización es el dinamómetro JAMAR (considerado el aparato Gold estándar y el más ampliamente citado en la literatura), la fuerza se puede medir en kilogramos, libras, milímetros de mercurio y en Newtons. La Sociedad Americana de Cirugía de Mano y la Sociedad Americana de Terapeutas de la Mano tienen un posicionamiento estandarizado para el cálculo de la fuerza de presión (paciente sentado, formando un ángulo recto en el miembro superior evaluado, muñeca en posición neutra), esta posición ha sido documentada como fiable y la de mayor eficiencia para medir la fuerza (posición 2 que es la más recomendada de forma general).

Algunos estudios han evaluado la fuerza de presión tanto en la mano dominante y no dominante, o alternando la mano evaluada (primero una mano y luego la otra) parece que las diferencias son mínimas inclusive si se tiene alguna discapacidad, pero en otros reportes parece que la mano dominante de manera especial cuando es la derecha tiene mayor fuerza sobre la izquierda, las personas zurdas tienden más a igualar fuerzas en ambas manos porque se ven exigidos al uso de equipos y artefactos diseñados para diestros; la posición decúbito supino genera más fuerza respecto a la posición prona, no hay diferencias si se realiza en bipedestación o sentado; el momento del día en cual se realiza la prueba no influye en los resultados aunque parece que sobre las 18+00 hay mayor fuerza. Algo de gran importancia para el correcto desarrollo del test es explicar al paciente la ejecución de la misma (demostración visual) y sostener la base del dinamómetro con la mano del examinador para evitar la acción de la gravedad y entre cada intento dejar descansar al paciente por 1 minuto. (58)(59)(60)(61).

### **Indicaciones para la toma de la medida (posición 2) (62)**

1. Paciente sentado o de pie en posición cómoda
2. Hombro en aducción y neutralmente girado
3. codo en flexión a 90 grados
4. antebrazo en posición neutra
5. muñeca en posición neutra

Hay fuentes que sugieren medir la prueba 2 o 3 veces, pero sin realizar el promedio y anotando la medida de prensión mayor, así se ha realizado en Chile, aconsejándose como herramienta predictora de eventos en atención primaria en pacientes geriátricos dado sus buenos resultados (63)(64). Pero es claro que se

EDAD	MANO	HOMBRES	MUJERES
		PROMEDIO DE	PROMEDIO DE

necesita saber los valores ajustados normales a la población que se estudia porque pueden existir diferencias.

En Colombia existen estudios en individuos universitarios, trabajadores y población urbana sana de varios estratos y edades con resultados que evidencian que nuestra población tiene menor fuerza de agarre<sup>(61)(65)(66)</sup> respecto a la población Norteamericana donde inicialmente se estandarizaron los datos<sup>(67)</sup> (variaciones antropométricas entre poblaciones); existen metanálisis <sup>(68)</sup> que han consolidado resultados en libras y kilogramos de diversos estudios y servirían como patrón de referencia para estudios locales y de manera específica en el adulto mayor.

El tiempo de fuerza o de medición por intento se ha comparado en los primeros 6 segundos versus 10 segundos, y los resultados muestran que la mayor fuerza se efectúa en los primeros 6 segundos, tiempo luego del cual la fuerza empieza a caer notoriamente, pero en el rango de 1 a 6 segundos la fuerza es continua y estable <sup>(69)</sup>. Sobre que dinamómetro utilizar, se ha comparado el hidráulico (JAMAR) vs electrónico, sin diferencia en sus resultados<sup>(70)</sup>. Para efecto de aplicar la prueba en pacientes con fractura de cadera parece que la posición en decúbito supino sería la más cómoda para el paciente dada la inmovilización del miembro inferior afectado <sup>(55)</sup>, otros estudios han realizado la prueba con el paciente en cama pero sentado en la misma, con un soporte en el codo y respetando la posición <sup>2</sup> <sup>(71)</sup>, otros han realizado la prueba con el paciente en cama, cabecera a 30 grados y los codos apoyados sobre la misma, con adecuada reproducibilidad y similitud de los resultados respecto a otras posiciones<sup>(72)</sup>. Ya en la fase de rehabilitación se implementa la posición sentada previamente descrita (posición<sup>2</sup>) <sup>(73)</sup>.

18-19	D	49.0	11.2	<b>32.5</b>	<b>5.6</b>
	I	42.2	12.6	<b>28.0</b>	<b>5.7</b>
20-24	D	54.9	9.3	31.9	6.6
	I	47.4	9.9	27.7	5.9
25-29	D	54.7	10.4	33.8	6.3
	I	50.1	7.3	28.8	5.5
30-34	D	55.2	10.1	35.7	8.7
	I	50.0	9.8	30.8	8.0
35-39	D	54.3	10.9	33.6	4.9
	I	51.2	9.8	30.1	5.3
40-44	D	53.0	9.4	31.9	6.1
	I	51.2	8.5	28.3	6.3
45-49	D	48.9	10.4	28.2	6.8
	I	45.7	10.3	25.4	5.8
50-54	D	51.5	8.2	29.8	5.3
	I	46.2	7.7	26.0	4.9
55-59	D	45.9	12.1	26.0	5.7
	I	37.7	10.6	21.5	5.4
60-64	D	40.7	9.3	25.0	4.6
	I	34.8	9.2	20.7	4.6
65-69	D	41.3	9.3	22.5	4.4
	I	34.8	9.0	18.6	3.7
70-74	D	34.2	9.8	22.5	5.3
	I	29.3	8.2	18.8	4.6
75+	D	29.8	9.5	19.3	5.0
	I	24.9	7.7	17.1	4.0

**Tabla 2: Valores Hand Grip . datos de fuerza (kilogramos)**

1. Mathiowetz, V., Weimer, D.M., & Federman, S.M. (1986).

Grip and Pinch Strength: Norms for 6- to 19- Year olds. American Journal of Occupational Therapy, 40 (10) 705-711.

2. Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, g., Weber, k., Dowe, M., & Rogers, S. (A985).

Grip and Pinch Strength: Normative Data for Adults. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 66(2) 69-74.



## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la asociación de la fuerza de agarre preoperatoria y los desenlaces posquirúrgicos tempranos intrahospitalarios (hasta 30 días), en ancianos con fractura de cadera, llevados a cirugía de urgencias en una clínica de Floridablanca, Santander - Colombia

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la fragilidad preoperatoria, sobre la incidencia de desenlaces posoperatorios.
- Identificar la funcionalidad medida por Barthel, sobre la incidencia de desenlaces posoperatorios.
- Caracterización demográfica y clínica de los pacientes mayores de 65 años con fractura de cadera.
- Valorar el perímetro de pantorrilla como medida de estado nutricional y sarcopenia
- Estimar niveles de Vitamina D entre los pacientes con fractura de cadera como factor de riesgo para caídas y determinar incidencia de déficit o insuficiencia de dicha vitamina en la población estudiada.
- Crear una base de datos para la caracterización epidemiológica de los pacientes.

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1 DISEÑO DE INVESTIGACION:**

- Estudio analítico de cohorte prospectivo

### **7.2 HIPÓTESIS:**

**HIPÓTESIS NULA:** No hay asociación en los desenlaces postoperatorios en pacientes con fuerza de agarre baja

**HIPÓTESIS ALTERNA:** Si hay asociación en los desenlaces postoperatorios en pacientes con fuerza de agarre baja

### **7.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:**

- El universo son todos los pacientes mayores de 65 años o más, de la ciudad de Floridablanca con fractura de cadera llevados a cirugía urgente.
- La población diana son todos los pacientes con diagnóstico de fractura de cadera llevados a cirugía urgente en la Clínica FOSCAL entre Agosto 2017 a febrero de 2018 y que cumplan los criterios de inclusión.

### **7.3.1 DETERMINACIÓN MUESTRA.**

Por el diseño y tipo de estudio se reclutarán todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión en el tiempo pactado de observación.

2016: fueron ingresados por urgencias bajo diagnóstico de fractura de cadera 65 pacientes mayores de 65 años entre enero y octubre de 2016.

## **7.4 CRITERIOS**

### **7.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Población adulta mayor (pacientes de 65 años o más), que ingresen al servicio de Urgencias de la Clínica FOSCAL, con diagnóstico de fractura de cadera y que sean llevados a cirugía ortopédica de urgencia.
- Sujetos que acepten la participación en el estudio de forma escrita con el diligenciamiento del consentimiento informado.

### **7.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Paciente con fractura en miembro superior dominante que le impida realizar la prueba de medición de fuerza de agarre.
- Estado clínico que impida la realización de la prueba: inestabilidad hemodinámica, sedación, paciente estuporoso.
- Antecedente de cirugía de plexo en mano dominante, miastenia Gravis, miopatía, dermatopolimiositis, esclerodermia, artritis reumatoide incapacitante, amputaciones a cualquier nivel del miembro superior dominante, secuelas de acv que no faciliten el uso del handgrip o seguimiento de órdenes.
- Paciente con antecedente de Mieloma múltiple o metástasis óseas.
- Fractura producto de accidente de tránsito.
- Pacientes que no firmen consentimiento.

## **7.5 FUENTES DE INFORMACIÓN Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN:**

### **7.5.1 Fuente primaria de información:**

Se obtendrá el concepto y aval por parte del Comité de Ética Médica de la Clínica FOSCAL, Luego de lo anterior se procederá:

Realizar la medición de Hand Grip preoperatorio a todos los pacientes incluidos en el estudio previa firma de consentimiento informado.

Recolectar los datos directamente de las historias clínicas de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias de la Clínica FOSCAL.

- Identificar pacientes con diagnóstico de fractura de cadera que cumplen con criterio de inclusión y no poseen criterios de exclusión
- Diligenciar consentimiento informado
- Se realizará el Hand Grip previo a cirugía a todos los pacientes que voluntariamente accedan a participar en este estudio.
- Los datos postoperatorios serán recolectados directamente de las historias clínicas, y los faltantes por interrogatorio directo al sujeto.
- Se procederá a plasmar los datos en el instrumento de recolección y base de datos de Excel

### **7.5.2 Instrumento para toma de fuerza de agarre y forma de ejecutarlo**

La medición se realizará por una persona entrenada en manejo del instrumento (hand grip marca “ JAMA” digital), el cual estará en adecuadas condiciones físicas y de calibración para la toma de la muestra, se realizara con el mismo instrumento a todos los pacientes incluidos en el estudio. Se realizarán tres tomas, de la mano dominante, con intervalo de 1 minuto entre cada uno, con el paciente en decúbito dorsal, cabecera 30 grados y apoyo del antebrazo sobre la cama. Se registrará el mejor resultado.

### **7.5.3 Instrumento de recolección**

En el programa Excel 2016 se realizará un formato donde se recolectará en forma electrónica la información requerida para constituir las variables del estudio.

## 7.5.4 Selección y capacitación del personal de recolección de los datos:

La base de datos será construida por los integrantes del equipo investigador, se contará con colaboradores para toma de la medida de la fuerza de agarre previo a cirugía, los cuales serán entrenados en uso del instrumento, así como para el ingreso de los datos al formato Excel para el adecuado diligenciamiento de ingreso de variables.

## 7.6 Variables.

**TABLA 1. OPERATIVIZACIÓN DE LAS VARIABLES:**

GRUPO DE VARIABLE	VARIABLE	NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	CÓDIGO	CÓDIGO EXCEPCIÓN.	ESCALA
<b>CARACTERIZACIÓN</b>	Sexo	SEX	Caracterización sexual de nacimiento	Sexo definido por historia clínica	Hombre (1) Mujer (2)	sin dato (0)	Nominal
	Identificación	ID	Número de Identificación	Número de documento de identidad			Razón
	Edad	ED	Tiempo de vida de una persona	Definida por fecha de nacimiento a fecha al ingreso del estudio			Razón
	Procedencia	PRO	Lugar de residencia permanente	Residencia permanente en hogar u hogar geriátrico	Hogar (1) Hogar geriátrico (2)	sin dato (0)	Nominal
	Estrato	EST	Clasificación socioeconómica dado por nivel social	Estrato socioeconómico definido por historia clínica	nivel 1(1), nivel 2(2), nivel 3 (3), nivel 4(4), nivel 5 (5), nivel 6(6).	Sin Dato (0)	Nominal
	Escolaridad	ESC	Tiempo durante el cual se asiste a un centro de enseñanza	Nivel educativo cursado y aprobado	Primaria (1) Secundaria (2) Técnico (3) Pregrado (4) Postgrado(5) Analfabeta (6)	sin dato (0)	Nominal
<b>VARIABLES CLINICAS</b>	Tensión Arterial	TAS TAD	Presión constante que a la misma resistencia produce un mismo caudal	Primer toma de tensión arterial medida en mmHg al momento del ingreso a urgencias		sin dato (0)	Razón
	Frecuencia Cardíaca	FC	Número de contracciones cardíacas por unidad de tiempo	Primer toma de frecuencia cardíaca medida en latidos/minuto al ingreso a urgencias		sin dato (0)	Razón
	Frecuencia respiratoria	FR	Numero de respiraciones por minuto	Primer toma de frecuencia respiratoria medida en Resp/min al ingreso a urgencias		sin dato (0)	Razón

	Temperatura	TEMP	Temperatura corporal	Temperatura medida con termómetro medido en grados centígrados al ingreso a urgencias		sin dato (0)	Razón
	Saturación de oxígeno	SATO	Nivel de oxígeno en sangre	Saturación de oxígeno medido con pulsoxímetro al ingreso a urgencias		sin dato (0)	Razón
	Diámetro pantorrilla	DP	Medida en cm de cualquier pantorrilla	Medida tomada con metro a la altura de la pantorrilla (10 cm debajo de borde inferior de rótula) tomada en cm			
	Tipo de fractura	FRAC	Localización anatómica de fractura de cadera	Clasificación de fractura de cadera según ubicación en cápsula o extracapsular	capsular (1) extracapsular (2)	sin dato (0)	ordinal
	Tiempo corrección fractura	TIEM	Tiempo transcurrido entre el ingreso a urgencias hasta corrección de la fractura	Tiempo transcurrido entre el ingreso a urgencias hasta corrección de la fractura medido en horas	<24 H (1) 24-48 H (2) 48-72 H (3) > 72 H (4)	sin dato (0)	Ordinal
	Dominancia	DOM	Lateralidad dominante para realizar actividades	Mano dominante referida por paciente	Derecha (1) Izquierda (2)	sin dato (0)	Nominal
	Medición de Hand Grip	HAND GRIP		Medición de Hand Grip tomada con dinamómetro preoperatoria promedio de 3 intentos medido en Kg/f		sin dato (0)	Razón
	Barthel	BART	Instrumento usado para valoración funcional de un paciente	Puntaje de escala de Barthel obtenido previo a la fractura		sin dato (0)	Razón
	Escala de Frail	FRAIL	Instrumento para evaluación de fragilidad	Valoración de fragilidad medida por escala de Frail	1-2 puntos; pre frágil (1) 3 o más; Frágil (2)	sin dato (0)	Intervalo
	Índice de comorbilidad de Charlson	CHAR L	Índice que relaciona la mortalidad a largo plazo con las comorbilidades del paciente	Índice de comorbilidad por escala de Charlson		sin dato (0)	Razón
<b>ANTECEDENTES PATOLÓGICOS</b>	Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica	EPOC	Trastorno crónico caracterizado por la obstrucción progresiva de las vías respiratorias inferiores y que causa dificultad para respirar	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica diagnosticada por síntomas y espirometría	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Epilepsia / Síndrome convulsivo	EPIL			Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Asma	ASMA	Enfermedad respiratoria crónica que inflama y obstruye las vías aéreas	Asma diagnosticada por síntomas y espirometría	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Hipertensión Arterial	HTA	Enfermedad crónica caracterizada por el incremento continuo de la presión sanguínea por encima de los valores normales	Cifras tensionales documentadas por historia clínica superior a 140/90 en 2 o más ocasiones	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal

Falla Cardíaca	ICC	Enfermedad cardíaca que debilita la fuerza de bombeo del corazón	Historia de edemas disnea, ortopnea y diagnóstico de ICC	Si (1) No (2)	sin dato (0)	
Diabetes Mellitus tipo 2	DM2	Enfermedad metabólica caracterizada por aumento del nivel normal de glucosa en la sangre	Hb A1c mayor de 6.5 gr/dl Uso de medicamentos para DM2	Si (1) No (2)	2 sin dato (0)	Nominal
Enfermedad Renal crónica	IRC	Pérdida progresiva e irreversible de la función renal	Pérdida Progresiva e irreversible en mediciones de más de 3 meses de la función renal con TFG menor de 60 ml/minuto/1.73 m <sup>2</sup>	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
Hipertensión pulmonar	HTP	Aumento de la presión de las arterias pulmonares	htp documentada por historia clínica	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
Fibrilación Auricular	FA	Arritmia cardíaca en la que las aurículas se contraen de forma irregular		Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
Historia ecv isquémica o hemorrágico	ECV	Conjunto de trastornos cerebrales vasculares en las que el flujo sanguíneo cerebral disminuye		Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
Hipotiroidismo	HIPOT	Enfermedad en la que la glándula tiroides no produce suficiente hormona para suplir los requerimientos del cuerpo	Uso crónico de levotiroxina	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
hipertiroidismo	HIPET	Enfermedad en la que la glándula tiroides no produce más hormona de la requerida para el cuerpo	Uso crónico de metimazol o propiltiuracilo	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
Osteoporosis	OSTP	Disminución de la masa ósea	Diagnóstico de osteoporosis por densitometría según historia clínica	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
Demencia vascular	DEM	Enfermedad degenerativa causada por obstrucción vascular cerebral	Demencia vascular documentada por historia clínica	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
Enfermedad de alzheimer	ALZH	Enfermedad progresiva que afecta la memoria y otras importantes funciones mentales	Enfermedad de alzheimer documentada por historia clínica	Si (1) No (2)	sin dato (0)	
Antecedente de fractura		Pérdida de la continuidad de la masa ósea por fuerzas externas	Antecedente de fractura documentada por historia clínica	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
Cáncer	CANC	Enfermedades relacionadas con el crecimiento anormal de las células del cuerpo	Historia clínica que registre neoplasia sin importar comportamiento ni lugar	Si (1) No (2)	sin dato (0)	
Otra enfermedad endocrinológica	ENDC	Enfermedad relacionada con el sistema endocrinológico del	Enfermedad endocrina distinta a las otras variables documentada	Si (1) No (2)	sin dato (0)	

	a		cuerpo	por historia clinica			
	Tabaquismo	TABA	Intoxicación crónica producida por el consumo abusivo de tabaco	Consumo actual o antiguo de elementos que contengan nicotina	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Alcoholismo	ALCH	Dependencia física que genera necesidad del consumo crónico de alcohol	Consumo de bebidas que contengan concentración de alcohol mayor de 4% de forma Diaria o rutinaria	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Numero de medicamentos usados de forma ambulatoria	MEDI C	Consumo de sustancias que se usan para curar, tratar o prevenir una enfermedad	Numero de medicamentos de uso rutinario por los últimos 3 meses antes de hospitalización	Menor a 3 (1) 3 o más (2)	sin dato (0)	Intervalo
	Uso de esteroides últimos 3 meses	ESTE	Medicamentos con efectos antiinflamatorios fuertes	Uso de esteroides orales o inhalados en los últimos 3 meses	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Uso de anticonvulsivantes últimos 3 meses	ANTC	Medicamentos usados para prevenir convulsiones	Uso de anticonvulsivantes orales en los últimos 3 meses	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Historia de caídas en el último año	CAID			Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
<b>LABORATORIOS</b>	Hemoglobina	HB	Heteroproteina de la sangre trasportadora de Oxígeno	Hemoglobina según hemograma tomada al ingreso a urgencias medida por Mg/dl	Mayor de 12 gr/dl(1) de 10.1 a 12 (2) menor a 10 (3)	sin dato (0)	Intervalo
	Creatinina	CR	Compuesto orgánico Generado por parte de la Degradación de Creatina	Creatinina tomada en sangre al ingreso de urgencias medida por mg/dl	1.5 o más (1) Menor de 1.5 (2)	sin dato (0)	Intervalo
	Nitrógeno ureico	CUN	Nitrógeno circulante en sangre en forma de úrea	BUN tomado en sangre al ingreso a urgencias		sin dato (0)	Razón
	Calcio	CA	Elemento quimico con importantes funciones en el cuerpo, sobre todo a nivel óseo	Calcio en sangre tomado durante estancia hospitalaria actual		sin dato (0)	Razón
	Albumina	ALB	Proteína más abundante del cuerpo	Albúmina tomada en sangre en hospitalización actual		sin dato (0)	Razón
	Vitamina D	VITD	vitamina hidrosoluble que mantiene el balance mineral del cuerpo, especialmente el calcio	Vitamina D tomada en sangre en hospitalización actual		sin dato (0)	Razón
	TSH	TSH	Hormona estimulante de la tiroides	TSH tomada en sangre reportada en historia reciente	Menor a 0.3 (1) 0.4 a 4.2 (2) mayor a 4.2	sin dato (0)	Intervalo
	VSG	VSG	Velocidad de sedimentación globular	VSG tomada en sangre reportada en historia clínica			Razón



	Ecocardiograma	ECKG	Examen de imagen para diagnóstico de función cardíaca	ECKG tomado en hospitalización actual	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
<b>DESCENLACES</b>	Descompensación aguda de patología de base	DAPB			Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Neumonía	NEUM	Infección en uno o ambos pulmones	Neumonía diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	EPOC sobreinfectado	EPSI	EPOC con infección asociada aguda	EPOC sobreinfectado diagnosticado posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Infección urinaria	IVU	Infección de las vías urinarias	IVU diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Infección de sitio operatorio	ISO	Infección en sitio quirúrgico	ISO diagnosticado posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Crisis hiperglicémica	CRHG	Aumento agudo de nivel de glucosa sanguínea con síntomas asociados	Crisis hiperglicémica diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Celulitis / Absceso no ISO	CEAB	Infección localizada en la piel diferente a lugar de sitio operatorio	Celulitis y/o absceso no ISO diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Falla renal aguda	FRA	Pérdida rápida de la función renal	FRA diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Falla Cardíaca descompensada	FCD	ICC con signos o síntomas de insuficiencia cardíaca aguda	Falla cardíaca descompensada diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Infarto agudo de miocardio	IAM	Muerte de células cardíacas por falla en irrigación sanguínea	IAM diagnosticado posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Trombosis venosa profunda	TVP	Coágulo sanguíneo que obstruye sistema venoso profundo	TVP diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Tromboembolismo pulmonar	TEP	Trombo que obstruye el riego sanguíneo pulmonar	TEP diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Úlceras por decúbito	UPD	Lesiones de la piel producidas por el decúbito prolongado	Úlcera por decúbito diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Dolor	DOL	Días de valoración por clínica de dolor y uso de PSA	Requerimiento de uso de PSA por dolor	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Delirium	DELI	Trastornos orgánicos de las funciones mentales superiores que producen alteración del nivel de conciencia	Delirium diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
	Ingreso a Unidad de Cuidado Intensivo	UCI	Ingreso a Unidad de Cuidado Intensivo	Ingreso a UCI posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal
Muerte	MUERTE	Lesión cerebral irreversible que hace imposible la	Muerte diagnosticada posterior a fractura de cadera	Si (1) No (2)	sin dato (0)	Nominal	

			recuperación de la respiración y el pulso				
	Estancia Hospitalaria	HOSP P	Numero de días de estancia en hospitalización	Estancia hospitalaria durante fractura de cadera		sin dato (0)	Razón

## 7.7 CALIDAD DEL DATO. CONTROL DE SEGSOS Y ERRORES:

**TABLA 6. CONTROL DE SEGSOS:**

CLASIFICACION DEL SESGO	SESGO	CONTROL DEL SESGO
<b>INFORMACIÓN</b>	De mala clasificación, Elaboración o definición errónea de los parámetros o instrumentos de recolección de información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará una asesoría exhaustiva a los investigadores para minimizar las diferencias en criterios en el momento de evaluar los pacientes, ingresar la información a la base de datos.</li> <li>- Los parámetros de laboratorio serán tomados solamente del laboratorio de la Institución (Higuera Escalante)</li> </ul>
	De observador, Mayor interés en interrogar pacientes con alteración inicial de los factores de riesgo de laboratorio.	
<b>SELECCIÓN</b>	Perdida de pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es un estudio con determinación de muestra conveniencia, no habrá pérdida de pacientes.</li> <li>- Garantizar una tasa de seguimiento igual para todos los participantes mientras estén hospitalizados</li> <li>- Se recolectara la información de la totalidad de pacientes que ingresen a la clínica FOSCAL</li> </ul>
<b>Memoria</b>	Datos Relacionados a otras Patologías, Sujetos al tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preguntas estructuradas dirigidas con el propósito aclarar presencia de otras patológicas</li> </ul>

**TABLA 7. CONTROL DE ERRORES.**

CLASE DE ERROR	ERROR	CONTROL DEL ERROR
<b>TIPO I.</b>		

<b>TIPO II.</b>		
-----------------	--	--

## **7.8 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:**

Estudio analítico de cohorte prospectivo

### **7.8.1 Base de Datos**

La base de datos se construirá en EXCEL, en donde se almacenará la información recogida de la herramienta de recolección de datos. Cada investigador tendrá un formulario virtual y físico donde se incluirán todas las variables del paciente. El coordinador de la investigación codificará a cada paciente para organizar y salvaguardar la privacidad de los datos.

### **7.8.2 La digitación de la información:**

Se llevará doble digitación directamente de la fuente a un formato manual de la toma del hand grip, y posteriormente los datos de historia clínica, que serán digitados en un formulario electrónico elaborado en EXCEL para verificar la construcción de la base de datos definitiva.

### **7.8.3. El control de inconsistencias:**

Se realizara revisión semanal entre el investigador principal y los demás investigadores del control de inconsistencias, para verificar la correcta digitación de los datos y adecuada diligenciamiento del instrumento de EXCEL.

## **7.9 PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO:**

Una vez terminada la recolección de la totalidad de los datos, el investigador principal procederá a realizar el análisis estadístico. Se realizará análisis descriptivo de las variables para determinar el comportamiento de estas, con promedios, medianas o porcentajes prevalentes, respectivamente. Posteriormente se realizará un estudio analítico

El *software* que se utilizará para todo el análisis anteriormente propuesto será el SPSS.

## **7.10 ASPECTOS ÉTICOS:**

De acuerdo a la resolución 8430 Capítulo 1, artículo 11 del Ministerio de la Protección Social de Colombia este estudio corresponde a una investigación sin riesgo para los participantes, y no se realizará ningún tipo de intervención ni modificación de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio.

Según las normas establecidas internacionalmente tenemos que este estudio se acopla a los lineamientos de:

- **Confidencialidad:** de la información de las personas cuyos datos participen en el estudio con manejo de la base de datos exclusivo por los investigadores, sin incluir en la misma nombres u otros datos personales, todo en el marco de la ley 1581 del 2012, de protección de datos personales; reglamentado por el decreto 1377 de 2013; la base de datos que se obtenga no será utilizada, distribuida ni facilitada a entidades o sujetos diferentes a los del equipo investigador.
- **Respeto:** por las personas ya que nuestro estudio no vulnera la autonomía de las personas ni afecta a personas con autonomía disminuida, ya que, la participación en el mismo es totalmente voluntaria y consentida.
- **Beneficencia:** teniendo en cuenta que nuestro estudio no hace daño a los participantes y tendrá gran beneficio el aporte al conocimiento por que arrojará mayor información a las personas que padezcan fracturas de cadera, esperando generar recomendaciones al interior de la institución participante de tal manera que se mejore la atención de la población a la que se hace referencia en el estudio.
- **Justicia:** y la equidad al dar a conocer los aportes de este estudio a la población general y a las organizaciones o instituciones que hacen parte de los centros de recepción de pacientes de este estudio.

- Se obtendrá aprobación con recomendaciones por parte del comité de ética de la Clínica FOSCAL.

### 7.11 CONFLICTO DE INTERESES:

Los investigadores declaran que no existe ningún conflicto de intereses, que pueda alterar los resultados del estudio, más que el deseo por realizar un aporte al conocimiento en el estudio y manejo de los pacientes con Fractura de Cadera

## 8. RESULTADOS/PRODUCTOS ESPERADOS Y POTENCIALES BENEFICIARIOS:

### 8.1 Generación de nuevo conocimiento y Desarrollo Tecnológico e innovación

<b>Resultado/Producto esperado</b>	<b>Indicador</b>	<b>Beneficiario</b>
Evaluación entre fuerza de agarre y desenlaces posoperatorios en adultos mayores con fractura de cadera	Registro digital con información clínica validada.	<b>FOSCAL</b> <b>Programa de Especialización de Medicina Interna-UNAB</b> <b>Fortalecimiento de la Línea de investigación de Geriatría</b>
Base de datos paciente con fractura de cadera y análisis de sus características epidemiológicas	Estudios de incidencia	<b>FOSCAL</b> <b>Floridablanca</b>

### 8.2 Conducentes al fortalecimiento de la capacidad científica institucional:

<b>Objetivo de la propuesta</b>	<b>Resultado/Producto esperado</b>	<b>Indicador</b>	<b>Beneficiario</b>
Formación de	Trabajo de grado de	Documento	Línea de

recurso humano a nivel de Postgrado.	residente de Medicina Interna UNAB.	final	Investigación de Geriatria y servicio de Ortopedia
--------------------------------------	-------------------------------------	-------	--

### 8.3 Apropiación social del conocimiento

Objetivo de la propuesta	Resultado/Producto esperado	Indicador	Beneficiario
Generar un artículo original de investigación en el área de Medicina Interna -Geriatria para ser publicado en una revista indexada a nivel nacional o internacional.	Artículo original con los resultados obtenidos.	Manuscrito del artículo que será enviado a la editorial de la revista. Presentación Oral o Poster en Evento Nacional (No.1).	Comunidades científicas principalmente a nivel Nacional. Línea de investigación Semillero de Geriatria

### 8.4 IMPACTOS ESPERADOS A PARTIR DEL USO DE LOS RESULTADOS:

Impacto esperado	Plazo (años) después de finalizado el proyecto: corto (1-4 ), mediano (5-9), largo (10 o más)	Indicador verificable	Supuestos*
Científicos y tecnológicos	Corto plazo	Colaboración científica activa con una institución de referencia mundial.	Proyectos o publicaciones en desarrollo.
Científicos y tecnológicos.	Corto plazo	Fortalecimiento del trabajo colaborativo con otros grupos adscritos al Centro de investigaciones en Ciencias de la Salud.	Trabajo interdisciplinario.

## **9. MARCO LEGAL: Disposiciones Vigentes.**

De acuerdo a las disposiciones generales que plantea la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio cuenta con el respaldo científico, ético y de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB (Dirección General, Centro de Investigaciones Biomédicas y Comité de Ética en Investigación) y la clínica FOSCAL, para el desarrollo de acciones que contribuyen al conocimiento de desenlaces posoperatorios en paciente adultos mayores con fractura de cadera.

El presente estudio se clasifica como "Investigación con riesgo mínimo", por cuanto es una serie de casos, que empleará el registro de datos por medio de una encuesta al paciente y su acudiente, datos complementarios obtenidos del sistema SAP, y el registro del resultado de la fuerza de agarre medida por handgrip. Con un primer contacto con el paciente o cuidador primario para obtención de datos necesarios derivados de la encuesta y de la fuerza de agarre, sin que sean necesarias consultas adicionales ni distorsión en la atención médica.

Para acceder a las historias clínicas se elaborará una carta de solicitud de permiso al director de la FOSCAL, Dr. Álvaro Torres, con el fin de poner en conocimiento los objetivos de nuestro proyecto de investigación y así poder contribuir a la comunidad con el apoyo de la institución.

Se adjunta Acta de aprobación del Comité de Ética de la FOSCAL (Anexo No.).

**10. CRONOGRAMA:**

PROCESO MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
	2017	2018																
ANTEPROYECTO																		
VALORACION Y CORRECCION DE PROYECTO																		
RECOLECCION DE PACIENTES REVISION DE HISTORIAS CLINICAS																		
EVALUACION CLINICA DE PACIENTES																		
ANALISIS DE INFORMACION																		
ELABORACION DEL INFORME																		



## 11. VIABILIDAD

### 11.1 PRESUPUESTO:

#### PRESUPUESTO GLOBAL

Rubro	Fuente		Total
	UNAB	Investigador Principal	
<b>PERSONAL</b>			
MATERIALES CONSUMIBLES	0		
EQUIPOS	0	2.873.000	2.873.000
PUBLICACIONES Y MATERIAL BIBLIOGRAFICO	0	135.000	135.000
<b>TOTAL</b>			

#### PRESUPUESTO DESGLOSADO:

##### PERSONAL

ROL	Formación	Dedicación			Fuente		Total
		Función en el proyecto	Horas semana (total semanas)	Costo hora	UNAB	Investigador principal	
INVESTIGADOR PRINCIPAL	Pregrado	Diseño de estudio, recoger datos, tabulación y escritura de informe	12 (78 semanas)		0		
DIRECTOR DE TESIS	Postgrado	Guiar proceso de elaboración de tesis	1 (60 semanas)			0	
CODIRECTOR DE TESIS	Maestría	Guiar proceso de elaboración de tesis	1 (60 semanas)			0	
<b>Total</b>							

##### PUBLICACIONES Y MATERIAL BIBLIOGRAFICO

Ítem	Justificación	Fuente		Total
		UNAB	Investigador Principal	
<b>Total</b>				

##### EQUIPOS Y SOFTWARE

Equipo	Costo unitario	#	Fuente		Total
			UNAB	Investigador principal	
COMPUTADOR PORTATIL	2.100.000	1	0	2.100.000	2.100.000
MEMORIA USB	20.000	3	0	60.000	60.000
SPSS	290.000	1	0	290.000	290.000
IMPRESORA	210.000	1	0	210.000	210.000
OFICCE 365 PREMIUM	213.000	1	0	213.000	213.000
<b>Total</b>			0	2.873.000	2.873.000

## MATERIALES CONSUMIBLES

Denominación del producto	Costo unitario	#	Fuente		Total
			UNAB	Investigador principal	
RESMA DE PAPEL	11.000	3	0	33.000	33.000
LAPICEROS	1.000	10	0	10.000	10.000
TONER IMPRESORA	40.000	2	0	80.000	80.000
MINUTOS DE CELULAR	100	120	0	12.000	12.000
Total			0	135.000	135.000

## **12. APORTES DEL ESTUDIO**

- Ofrecer datos de incidencia de fractura de cadera en nuestro medio
- Identificar al handgrip como una herramienta útil que permita predecir desenlaces adversos en paciente operados de fractura de cadera
- Evaluar la fragilidad en población anciana con fractura de cadera previo a cirugía de fractura de cadera
- Tener información más amplia que permita usar el hand grip como instrumento medible en la valoración pre quirúrgica de ancianos y que permita estimar riesgo posoperatorio.
- Fomentar la investigación en la valoración pre quirúrgica de ancianos llevados a cirugía mayor
- Identificar factores de riesgo para caídas y osteoporosis en nuestra población

## **13. LIMITACIONES**

- Tiempo de recolección de datos
- Riesgo de sesgo de selección
- Los resultados no tendrán validez externa ya que el estudio se realiza en un solo centro médico.

**Evaluación de la fuerza de agarre prequirúrgica y desenlaces posoperatorios en adultos mayores de 65 años llevados a cirugía de urgencia por fractura de cadera**

**Estudio Hip Strenght I**

1: DATOS IDENTIFICACION		
Paciente número:		
Episodio SAP:	Cedula:	
Nombre completo:		
Edad:		
Sexo:		
Procedencia:	Hogar:	Hogar geriátrico:
Lugar de nacimiento:		
Ocupación:		
Escolaridad:		
Estrato:		
Números telefónicos:		

2: COMORBILIDADES						
Si hay antecedente de alguna comorbilidad señalar como SI: X, en ausencia de la misma señalar como NO:X						
Fracción de eyección (FEVI) si se conoce anotar valor. En falla renal crónica se calcula la tasa de filtración glomerular (TFG) por el método CKD EPI, si existe Terapia de reemplazo renal (TRR), hemodiálisis (HD) o diálisis peritoneal (DP) marcar con una (x), según corresponda. Si existe antecedente de fractura especificar, si existe antecedente de neoplasia especificar cuál y señalar con X si está recibiendo quimioterapia (QTa) o radioterapia activa (RTa) , se considerará activa en los últimos 3 meses. En el ítem tabaquismo se calculará el índice tabáquico (IT).						
<b>Epoc</b>	<b>SI:</b>	<b>NO:</b>	<b>O2 Requiriente SI:</b>	<b>NO:</b>		
<b>Asma</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Enfermedad coronaria</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Hipertensión Arterial</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Falla Cardiaca</b>	<b>SI:</b>	<b>NO:</b>	<b>FEVI:</b>			
<b>Diabetes mellitus tipo 2</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Falla renal crónica</b>	<b>SI:</b>	<b>NO:</b>	<b>TFG:</b>	<b>TRR:</b>	<b>HD :</b>	<b>DP:</b>
<b>Hipertensión Pulmonar</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>	<b>NO:</b>		
<b>Fibrilación auricular</b>	<b>SI:</b>	<b>NO:</b>	<b>CHA2S2VASC:</b>			
<b>Historia de ECV</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Hipertiroidismo</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Hipotiroidismo</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Osteoporosis</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Osteoartrosis</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Artritis Reumatoidea</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Epilepsia/síndrome convulsivo</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			
<b>Demencia vascular</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>			

Enfermedad de alzheimer	SI:	NO
Antecedente previo de fractura	SI:	NO: CUAL:
Neoplasia solida/hematológica	SI: NO:	CUAL: QTa: RTa:
Otra enfermedad endocrinológica	SI:	NO: CUAL:
Obesidad	SI:	NO: IMC:
Tabaquismo	SI:	NO: ¿Activo? SI: IT NO:
Enolismo	SI:	NO: ¿Activo? SI: NO:
Historia de caídas en el último año	SI:	NO: Numero:
Medicamentos en los últimos 3 meses	Numero de fármacos usados	> 5: < 5 :
	Uso de esteroides	SI: NO:
	Uso de anticonvulsivantes	SI: NO:
	Uso de opioides	SI: NO:
	Uso de antidepresivos	SI: NO:
	Uso de benzodiacepinas	SI: NO:
	Uso de IBP	SI: NO:
	Uso de estatinas	SI: NO:

#### 4: Clasificación y tiempo corrección de fractura de cadera

EC: Extra capsular C: capsular

ASA: Segun valoracion pre anestesia

Marcar con una X según corresponda Y escriba en número al frente de H: Horas o D: días

Hora y fecha del trauma:											
Tipo de cirugía y fractura:											
ASA						I:	II:	III:	IV:	V:	VI:
Clasificación			EC	C	Derecha:			Izquierda:			
Tiempo corrección fractura						<24 h ____	24- 48 h ____	48-72 h ____	>72 h ____		
Especificación de tiempo en horas y días de realización de cirugía						Horas:			Días:		

3. SIGNOS VITALES INGRESO URGENCIAS y PARAMETROS ANTROPOMETRICOS	Presión Arterial:	
	Frecuencia Cardiaca:	
	Frecuencia Respiratoria:	
	Temperatura:	
	Saturación oxígeno:	Aporte de oxígeno SI: ____ NO: ____
	Perímetro pantorrilla D: cm	Perímetro pantorrilla I: cm
5: Fuerza de agarre (Handgrip -Jamar -Electrónico)		
Dominancia	Mano Derecha: _____	Mano izquierda: _____
Medida en kg	Intento 1:	Intento 2:
	Intento 3:	Promedio:

<b>7: Índice de comorbilidad de charlson</b>	
Infarto miocardio	Patología hepática moderada o grave
Insuficiencia cardiaca	Diabetes
Enfermedad vascular periférica	Diabetes con lesión orgánica
Enfermedad cerebrovascular	Hemiplejia
Demencia	Patología renal moderada o grave
Epoc	Neoplasia con metástasis
Neoplasia sin metástasis	Sida
Patología tejido conectivo	Leucemias
Enfermedad ulcerosa	Linfomas
Patología hepática leve	Metástasis solida
<b>Puntaje total:</b>	

<b>6: Paraclínicos preoperatorios a considerar</b>		
<b>EXAMEN</b>	<b>Resultado</b>	
Hemoglobina:		
Creatinina:		
Nitrógeno ureico:		
Calcio:		
Sodio:		
Albumina:		
Vitamina D:		
Tsh		
Vsg		
¿Se solicitó Ecocardiograma?	<b>SI:</b>	<b>NO:</b>

ÍNDICE DE BARTHEL		
<b>Comida:</b>		
	10	Independiente. Capaz de comer por sí solo en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona
	5	Necesita ayuda para cortar la carne, extender la mantequilla.. pero es capaz de comer sólo/a
	0	Dependiente. Necesita ser alimentado por otra persona
<b>Lavado (baño)</b>		
	5	Independiente. Capaz de lavarse entero, de entrar y salir del baño sin ayuda y de hacerlo sin que una persona supervise
	0	Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda o supervisión
<b>Vestido</b>		
	10	Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa sin ayuda
	5	Necesita ayuda. Realiza sin ayuda más de la mitad de estas tareas en un tiempo razonable
	0	Dependiente. Necesita ayuda para las mismas
<b>Arreglo</b>		
	5	Independiente. Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna, los complementos necesarios pueden ser provistos por alguna persona
	0	Dependiente. Necesita alguna ayuda
<b>Deposición</b>		
	10	Continente. No presenta episodios de incontinencia
	5	Accidente ocasional. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para colocar enemas o supositorios.
	0	Incontinente. Más de un episodio semanal
<b>Micción</b>		
	10	Continente. No presenta episodios. Capaz de utilizar cualquier dispositivo por si solo/a ( botella, sonda, orinal ... ).
	5	Accidente ocasional. Presenta un máximo de un episodio en 24 horas o requiere ayuda para la manipulación de sondas o de otros dispositivos.
	0	Incontinente. Más de un episodio en 24 horas
<b>Ir al retrete</b>		
	10	Independiente. Entra y sale solo y no necesita ayuda alguna por parte de otra persona
	5	Necesita ayuda. Capaz de manejarse con una pequeña ayuda; es capaz de usar el cuarto de baño. Puede limpiarse solo/a.
	0	Dependiente. Incapaz de acceder a él o de utilizarlo sin ayuda mayor
<b>Transferencia (traslado cama/sillón)</b>		
	15	Independiente. No requiere ayuda para sentarse o levantarse de una silla ni para entrar o salir de la cama.
	10	Mínima ayuda. Incluye una supervisión o una pequeña ayuda física.
	5	Gran ayuda. Precisa ayuda de una persona fuerte o entrenada.
	0	Dependiente. Necesita una grúa o el alzamiento por dos personas. Es incapaz de permanecer sentado
<b>Deambulación</b>		
	15	Independiente. Puede andar 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda supervisión. Puede utilizar cualquier ayuda mecánica excepto un andador. Si utiliza una prótesis, puede ponérsela y quitársela solo/a.
	10	Necesita ayuda. Necesita supervisión o una pequeña ayuda física por parte de otra persona o utiliza andador.
	5	Independiente en silla de ruedas. No requiere ayuda ni supervisión
	0	Dependiente
<b>Subir y bajar escaleras</b>		
	10	Independiente. Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión de otra persona.
	5	Necesita ayuda. Necesita ayuda o supervisión.
	0	Dependiente. Es incapaz de salvar escalones

Total : / 100

## 9: BARTHEL PREVIO A LA FRACTURA

**10: CUESTIONARIO DE FRAIL PARA DETECTAR FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR**

<b>Respuesta afirmativa: 1-2 = prefragil, 3 o más = frágil</b>	
¿Está usted cansado? SI: _ NO: _	
¿Es incapaz de subir un piso de escaleras? SI: _ NO: _	
¿Es incapaz de caminar una cuadra? SI: _ NO: _	
¿Tiene más de 5 enfermedades? SI: _ NO: _	
¿Ha perdido más del 5 % de su peso en los últimos 6 meses? SI: _ NO: _	
<b>1-2_ Pre fragil: _____ 3 o más fragil: _____</b>	

<b>11: DESENLACES</b>				<b>Día de presentación luego del ingreso</b>
<b>Infección</b>	Neumonía	Si:	No:	
	Epic sobre infectado	Si:	No:	
	Infección Urinaria	Si:	No:	
	Infección sitio Operatorio	Si:	No:	
	Celulitis/Absceso no ISO	Si:	No:	
<b>Falla renal aguda</b>	Si:	No:		
<b>Hemorragia digestiva</b>	Si:	No:		
<b>Falla Cardiaca descompensada</b>	Si :	No:		
<b>Infarto agudo de miocardio</b>	Si :	No :		
<b>Trombosis venosa profunda</b>	Si:	No :		
<b>Trombo embolismo pulmonar</b>	Si:	No:		
<b>Crisis hiperglicémica</b>	Si:			
<b>Úlcera por decúbito</b>	Si :	No :		
<b>Dolor/días PSA</b>	Si :	No :		
<b>Delirium</b>	Si :	No :		
<b>Ingreso a UCI</b>	Si :	No :		
<b>Muerte por cualquier causa</b>	Si :	No :		
<b>Días estancia hospitalaria</b>	Si :	No :		



## ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

### Evaluación de la fuerza de agarre prequirúrgica y desenlaces posoperatorios en adultos mayores de 65 años llevados a cirugía de urgencia por fractura de cadera

#### Estudio Hip Strenght I

Usted está invitado a participar en un estudio de investigación. Este documento le informa sobre el estudio y sus derechos como sujeto de investigación. El investigador principal o co-investigadores resolverán sus dudas acerca del estudio y diligenciamiento del presente consentimiento. Una vez resueltas sus dudas y entienda el objetivo del presente estudio, se le solicitara que firme al final de este documento para demostrar que está de acuerdo con ser participe del estudio. La decisión de participar es voluntaria.

La facultad de medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB, en su programa de postgrado en medicina interna está realizando una investigación sobre la evaluación de fuerza de agarre y desenlaces posoperatorios durante estancia hospitalaria, en pacientes mayores de 65 años o más que serán llevados a cirugía de urgencia por fractura de cadera. Dichos desenlaces van desde procesos infecciosos, descompensación de patologías de base, desarrollo de infarto, trombosis venosa profunda, tromboembolismo pulmonar, días de estancia hospitalaria, delirium, entre otras variables. Creemos que la fuerza de agarre es una herramienta de fácil uso que permitiría definir qué pacientes están en más riesgo de padecer los desenlaces mencionados en un periodo de 30 días pos cirugía y así establecer intervenciones dirigidas con el fin de evitar más riesgo para el paciente.

Para lo anterior un médico general, residente y/o estudiante de Medicina entrenado, realizara una entrevista de 15 minutos que consta de preguntas relacionadas con su identificación, historial médico, consumo de medicamentos, así como su estado funcional e independencia previa a la fractura. Posteriormente se le realizara una prueba de fuerza de agarre en su mano dominante con el dispositivo handgrip marca Jamar, usted realizara tres intentos previa explicación y demostración de su ejecución por personal entrenado.

Esto se realizará en el sitio donde se encuentre ubicado el paciente por lo que no requerirá movilizarlo, ni afectará el normal desarrollo de las actividades médicas. Después, independientemente del resultado obtenido, no se necesitará más entrevistas ni pruebas durante el transcurso de su hospitalización, en todo momento los datos obtenidos serán confidenciales y manejados solo por los investigadores y su identidad no será divulgada. Para poder hacer la entrevista y aplicar la medición de la fuerza de agarre, y realizar el contacto telefónico, es necesario que usted o un familiar den la autorización por escrito. Además, es necesario contar con un testigo ajeno a la investigación que dé fe que el procedimiento fue realizado correctamente.

El participar no traerá ningún costo ni riesgo para usted y será una forma de colaboración para generar estrategias de intervención en salud que permitan un mejor manejo de pacientes de 65 años o más con fractura de cadera. Cualquier duda o inquietud puede comunicarse con los investigadores Dr. Andres Castañeda Camacho y el Dr. Juan Diego Higuera Cobos, Residente de medicina interna y Médico internista respectivamente, ambos miembros activos del programa de postgrado de medicina interna de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

He entendido lo manifestado en el presente documento y estoy de acuerdo en participar en el presente estudio: SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

Acepta el paciente Y/O acudiente: \_\_\_\_\_

Firma CC: \_\_\_\_\_

Acepta el Familiar: Y/O testigo \_\_\_\_\_

Firma CC: \_\_\_\_\_

## BIBLIOGRAFIA

1. Ríos AU, Alejandro D, Herrera C, Nicolás A, Ortega G, Enrique E, et al. Morbilidad y mortalidad en pacientes mayores de 60 años con fractura de cadera en el Hospital Universitario San Vicente Fundación, de Medellín, Colombia. 25(4):305–13.
2. Rondanelli AM. Fracturas de cadera en ancianos. 2004;20–8.
3. Gil R, Aljibe A, Moreno I, Moral P, Rubio C, Duarte E, et al. Revista Clínica Española. Rev Clin Esp [Internet]. 2013;213(4):2565. Available from: <http://www.revlinesp.es/>
4. González-Montalvo JI, Alarcón T, Hormigo Sánchez AI. ¿Por Qué? Fallecen Los Pacientes Con Fractura De Cadera? Med Clin (Barc). 2011;137(8):355–60.
5. Bohannon RW. Hand-Grip Dynamometry Predicts Future Outcomes in Aging Adults. 31.
6. Beloosesky Y, Weiss A, Manasian M, Salai M. Handgrip strength of the elderly after hip fracture repair correlates with functional outcome. 2010;32(5):367–73.
7. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. Lancet [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;386(9990):266–73. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62000-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62000-6)
8. Dawson-Hughes, B. HB-F. Considerations concerning the definition of sarcopenia. Osteoporos Int [Internet]. Osteoporosis International; 2016; Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-016-3674-8>
9. MUNOZ G, Sebastián, LAVANDEROS F, Jorge, VILCHES A L et al. Fractura de cadera. Cuad cir (Valdivia),. 2008;vol.22, no:p.73-81.
10. Sylwia M, Brodowski J, Karakiewicz B. Fall Risk Factors in Community-Dwelling Elderly Depending on Their Physical Function, Cognitive Status and Symptoms of Depression. 2015;3406–16.
11. Fuller GF, House W, Clinic M. Falls in the Elderly. 2016;1–9.
12. Kanis JA, Odén A, McCloskey E V., Johansson H, Wahl DA, Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. Osteoporos Int. 2012;23(9):2239–56.
13. Dhanwal DK, Dennison EM, Harvey NC, Cooper C. Epidemiology of hip fracture: Worldwide geographic variation. Indian J Orthop [Internet]. 2011;45(1):15–22.
14. Baker PN, Salar O, Ollivere BJ, Forward DP, Weerasuriya N, Moppett IK, et al. Evolution of the hip fracture population: time to consider the future? A retrospective observational analysis. BMJ Open [Internet]. 2014;4(4):e004405.
15. G J, G ÉA, T A, M JF, P C, J MJ. Costos de fracturas en mujeres con osteoporosis en Colombia Costs of fractures in women with osteoporosis in Colombia. 2013;
16. With MA. The Socioeconomic Burden of Fractures: Today and in the 21st Century. 1997;
17. Haentjens P, Lamraski G, Boonen S. Costs and consequences of hip fracture occurrence in old age: An economic perspective. 2005;27:1129–41.
18. Gu Q, Koenig L, Iii RCM. Surgery for Hip Fracture Yields Societal Benefits That Exceed the Direct Medical Costs. 2014;3536–46.
19. Cornwall R, Gilbert MS, Koval KJ, Strauss E, Siu AL. of Hip Fractures: 2006;(425):64–71.
20. Ribeiro B, Lagos T, Pappalardo C, Caruso D, Starosilz G. Escala de Fragilidad de Edmonton ¿ útil como predictor de morbimortalidad ?
21. El EN, Mayor A. FISIOLÓGIA DEL SÍNDROME DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR. :31–5.
22. Kua J, Ramason R, Rajamoney G, Sian M. Which frailty measure is a good predictor of early post-operative complications in elderly hip fracture patients? Arch Orthop Trauma Surg [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 2016; Available from: ["http://dx.doi.org/10.1007/s00402-016-2435-7](http://dx.doi.org/10.1007/s00402-016-2435-7)
23. Lin H, Watts JN, Peel NM, Hubbard RE. Frailty and post-operative outcomes in older surgical patients: a systematic review. BMC Geriatr [Internet]. BMC Geriatrics; 2016; Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-016-0329-8>

24. Movement H. The predictors of falls in adult and senior women from cities of Lower Silesia , Poland. 2014;15(2):86–92.
25. Original C. ARTÍCULO ORIGINAL Correlación del estado funcional y nutricional en ancianos con fractura de cadera en un hospital de alta complejidad. :136–44.
26. Lavedán Santamaría A, Jürschik Giménez P, Botigué Satorra T, Nuin Orrio C, Viladrosa Montoy M. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. Atención Primaria [Internet]. SEGO; 2015;47(6):367–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2014.07.012>
27. Webb AR, Ch B, Newman LA, Sc B, Taylor M, Sc B, et al. Grip Dynamometry as a Predictor of Postoperative Complications Reappraisal Using Age Standardized Grip Strengths. :30–3.
28. Stalenhoef PA, Diederiks JPM, Knottnerus JA, Kester ADM, Crebolder HFJM. A risk model for the prediction of recurrent falls in community-dwelling elderly: A prospective cohort study. J Clin Epidemiol. 2002;55(11):1088–94.
29. Sugiura Y, Tanimoto Y, Watanabe M, Tsuda Y, Kimura M, Kusabiraki T, et al. Handgrip strength as a predictor of higher-level competence decline among community-dwelling Japanese elderly in an urban area during a 4-year follow-up. Arch Gerontol Geriatr [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2013;57(3):319–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2013.06.006>
30. Snih S Al, Markides KS, Ottenbacher KJ, Raji MA. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. 2004;16(6):481–6.
31. Sato T, Aoyama T, Hayashi T, Segami K. Impact of preoperative hand grip strength on morbidity following gastric cancer surgery. Gastric Cancer [Internet]. Springer Japan; 2015;3–9. Available from: "<http://dx.doi.org/10.1007/s10120-015-0554-4>
32. Chen C, Huang Y, Hung T. Hand-grip strength is a simple and effective outcome predictor in esophageal cancer following esophagectomy with reconstruction : a prospective study. J Cardiothorac Surg [Internet]. BioMed Central Ltd; 2011;6(1):98. Available from: <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/6/1/98>
33. Silveira TMG, Sousa JB de, Stringhini MLF, Freitas ATV de S, Melo PG. Nutritional assessment and hand grip strength of candidates for surgery of the gastrointestinal tract. Arq Bras Cir Dig. 2014;27(2):104–8.
34. Whyman M, Bassey EJ. Delayed recovery of hand grip strength predicts postoperative morbidity following major vascular surgery. 1989;76:704–5.
35. Beresford-clearly AJSKN. Preoperative grip strength measurement and duration of hospital stay in patients undergoing total hip and knee arthroplasty. 2013;553–6.
36. Davies CW, Jones DM, Shearer JR. Hand grip--a simple test for morbidity after fracture of the neck of femur. J R Soc Med. 1984;77(10):833–6.
37. Betiulli E, Lourenço TM. Handgrip strength and physical activity in frail elderly \*. 2016;50(1):86–92.
38. Internacional P, Mu JJ. COLOMBIANOS. 2012;15(4):8–16.
39. Carmen Lucía Curcio B. José Fernando Gómez. FUERZA DE AGARRE DE LOS ADULTOS MAYORES DE LOS CENTROS DIA DEL MUNICIPIO DE MANIZALES. Rev Asoc Colomb Gerontol Geriatr. 2005;Vol. 19 No:849–58.
40. Rijk JM, Roos PRKM, Deckx L, Akker M Van Den, Buntinx F. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older : A systematic review and meta-analysis. 2016;5–20.
41. Dodd AC, Bulka C, Jahangir A, Mir HR, Obremskey WT, Sethi MK. Predictors of 30-day mortality following hip/pelvis fractures. Orthop Traumatol Surg Res [Internet]. Elsevier Masson SAS; 2016;3–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2016.05.016>
42. Carpintero P, Caeiro JR, Carpintero R, Morales A, Silva S, Mesa M. Complications of hip fractures: A review. World J Orthop [Internet]. 2014;5(4):402–11.
43. Monte-Secades R, Peña-Zemsch M, Rabuñal-Rey R, Bal-Alvaredo M, Pazos-Ferro A, Mateos-Colino A. Factores de riesgo para la presentaci??n de complicaciones m??dicas en enfermos con fractura de cadera. Rev Calid Asist. 2011;26(2):76–82.
44. Khan SK, Kalra S, Khanna A, Thiruvengada MM, Parker MJ. Timing of surgery for hip fractures: A systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients. Injury. 2009;40(7):692–7.

45. Khan MA, Hossain FS, Ahmed I. Predictors of early mortality after hip fracture surgery. 2013;2119–24.
46. Kesmezacar H, Ayhan E, Unlu MC, Seker A, Karaca S. Predictors of Mortality in Elderly Patients With an Intertrochanteric. 2010;68(1):153–8.
47. Article F. Timing of Hip Fracture Surgery and 30-Day Outcomes. xx(X):1–8.
48. Rostagno C. Bedside Echocardiography In Patients With Hip Fracture. J Cardiol Ther [Internet]. 2015;2(5):410–3. Available from: <http://www.ghrnet.org/index.php/jct/article/view/1397>
49. Jettoo P, Kakwani R, Junejo S, Talkhani I, Dixon P. Pre-operative echocardiogram in hip fracture patients with cardiac murmur--an audit. J Orthop Surg [Internet]. BioMed Central Ltd; 2011;6(1):49. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=medl&NEWS=N&AN=21943077>  
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=medl&AN=21943077>  
[http://primo-direct-apac.hosted.exlibrisgroup.com/openurl/61ADELAIDEU/SUA\\_SERVICES\\_PAG](http://primo-direct-apac.hosted.exlibrisgroup.com/openurl/61ADELAIDEU/SUA_SERVICES_PAG)
50. Meissner W, Coluzzi F, Fletcher D, Huygen F, Morlion B, Neugebauer E, et al. Current Medical Research and Opinion Improving the management of post-operative acute pain: priorities for change Commentary Improving the management of post-operative acute pain: priorities for change. Curr Med Res Opin [Internet]. 2015;31(11):2131–43. Available from: <http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=icmo20>  
<http://dx.doi.org/10.1185/03007995.2015.1092122>
51. Radinovic K, Milan Z, Markovic-denic L, Dubljanin-raspopovic E, Jovanovic B, Bumbasirevic V. Predictors of severe pain in the immediate postoperative period in elderly patients following hip fracture surgery. Injury [Internet]. Elsevier Ltd; 2014; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2014.05.024>
52. Karademir G, Bilgin Y, Erşen A, Polat G, Büğet MI, Balcı HI. SC. Int J Surg [Internet]. Elsevier Ltd; 2015; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijssu.2015.11.009>
53. Ercin E, Bilgili MG, Sari C, Basaran SH. Risk factors for mortality in geriatric hip fractures : a compressional study of different surgical procedures in 785 consecutive patients. Eur J Orthop Surg Traumatol [Internet]. Springer Paris; 2016;2–7. Available from: ["http://dx.doi.org/10.1007/s00590-016-1843-2](http://dx.doi.org/10.1007/s00590-016-1843-2)
54. D DNGM, Rafacho BPM, Sc M, D LMG, D PSAM, Ph D, et al. Handgrip strength predicts pressure ulcers in patients with hip fractures. Nutrition [Internet]. Elsevier Inc.; 2012;28(9):874–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2011.11.010>
55. Savino E, Martini E, Lauretani F, Pioli G, Zagatti M. Handgrip Strength Predicts Persistent Walking Recovery After Hip Fracture Surgery. Am J Med . Elsevier Inc; 2013;126(12):1068–1075.e1. 56. Hunt DR, Rowlands BJ, Johnston D, Rowlands BJ. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 1985;
57. Farrow LS, Smith TO, Ashcroft GP, Myint PK. A systematic review of Tranexamic acid in hip fracture surgery. Br J Clin Pharmacol 2016;1–28.
58. Trampisch US, Franke J, Jedamzik N, Hinrichs T, Platen P. Optimal jamar dynamometer handle position to assess maximal isometric hand grip strength in epidemiological studies. J Hand Surg Am [Internet]. Elsevier Inc.; 2012;37(11):2368–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.08.014>
59. Massy-westropp NM, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL. Hand Grip Strength : age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Res Notes [Internet]. BioMed Central Ltd; 2011;4(1):127. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/4/127>
60. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. Age Ageing. 2011;40(4):423–9.
61. G O L H. Elaboración de estándares de la fuerza de agarre en individuos sanos entre 20 y 70 años residentes en la localidad de Usaquén, Bogotá. Rev Colomb Rehabil. 2007; Volumen 6:5–19.
62. Parkway S, Box NPO. JAMAR H YDROLIC H AND D YNAMOMETER 3700 Sagamore Parkway North. 2004;1–8.

63. S EM, F SR, B PM. Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores Chilenos entre 60 y 91 años. 2016;598–603.
64. Jessica Kathe Mahn Arteaga CPRD. “ Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la Región Metropolitana .” Univ chile, Fac Med Esc Kinesiol. 2005;Tesis de I:1–52.
65. Ramírez PC, Angarita A. Fuerza de agarre en trabajadores sanos de Manizales Grip force in healthy workers from Manizales. Rev Colomb Rehabil. 2009;8(1):109–18.
66. Gómez-Londoño C, González-Correa CH. Fuerza De Presión Manual Y Correlación Con Indicadores Antropométricos Y Condición Física En Estudiantes Universitarios\rManual Pressure Force and Correlation With Anthropometric and Physical Condition in College Students. Biosalud [Internet]. 2012;(26):11–9. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-95502012000200002&lang=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95502012000200002&lang=pt)
67. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. J Hand Surg Am [Internet]. American Society for Surgery of the Hand; 1984;9(2):222–6. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0363-5023\(84\)80146-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0363-5023(84)80146-X)
68. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-westropp N, Desrosiers J, Bear-lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer : a descriptive meta-analysis. 2006;92:11–5.
69. Kamimura T, Ikuta Y. Evaluation of grip strength with a sustained maximal isometric contraction for 6 and 10 seconds. J Rehabil Med. 2001;33(5):225–9.
70. Massy-Westropp N, Rankin W, Ahern M, Krishnan J, Hearn TC. Measuring grip strength in normal adults: Reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments. J Hand Surg Am. 2004;29(3):514–9.
71. Dhanwal DK, Dharmshaktu P, Gautam VK, Gupta N, Saxena A. Hand grip strength and its correlation with vitamin D in Indian patients with hip fracture. Arch Osteoporos. 2013;8(1–2).
72. Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, Stanga Z, Neal KR, Rowlands BJ, et al. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. Clin Nutr. 2005;24(2):224–8.
73. Castiglioni C, Toma E De, Gardin L, Giordano S, Tappero R. Handgrip Strength is an Independent Predictor of Functional Outcome in Hip-Fracture Women A Prospective Study With 6-Month Follow-Up. 2015;94(6):1–6.