

# Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología



## Rodilla flotante Fraser IIIC modificada, manejo y pronóstico funcional

Autores: Cañizares Quisiguiña S., Vargas Campoverde R.



Caso clínico

## Rodilla flotante Fraser IIC modificada, manejo y pronóstico funcional

Cañizares Quisiguiña S.<sup>1</sup>, Vargas Campoverde R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médico Cirujano

<sup>2</sup> Médico posgradista. Hospital de Especialidades Eugenio Espejo. Quito, Ecuador

Recibido: 01/05/2022 Revisado: 17/08/2022 Publicado: 01/08/2022

### PALABRAS CLAVE

Osteosíntesis mínimamente invasiva con placa (MIPO); Cirugía de control de daños; Pseudoartrosis

### Resumen

La rodilla flotante es una entidad que genera un desafío al médico traumatólogo, se presenta tras mecanismos de alto impacto, por lo que suelen acompañarse de múltiples lesiones sistémicas que a menudo tienen desenlaces fatales o que deja incapacidades funcionales permanentes.

Este tipo de lesiones generalmente requieren tratamiento quirúrgico inicial de salvataje para estabilizar el paciente antes de planificar la cirugía definitiva, se presenta de varias formas y de esto dependerá su pronóstico y el éxito en la cirugía.

El objetivo principal del tratamiento quirúrgico debe basarse según los principios de reducción de fracturas, tales como la restauración de la superficie articular, recuperación del eje, recuperar funcionalidad y preservación de la vascularidad. Con un diagnóstico preciso y una planificación quirúrgica adecuada, estas lesiones se pueden tratar con una variedad de métodos y técnicas, entre ellas sistema de tutores externos, placas anatómicas, clavos endomedulares.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico autor: stalinic@hotmail.com (Cañizares Quisiguiña S..)

Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología. 2022; 11 (2); 22 - 29

**KEYWORDS**

Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO);  
Damage control surgery;  
Pseudoarthrosis

**Fraser IIIC floating knee modified, functional management and prognosis****Resumen**

The floating knee is an entity that creates a challenge for the traumatologist, it occurs after high-impact mechanisms, so it is usually accompanied by multiple systemic injuries that often have fatal outcomes or leave permanent functional disabilities.

This type of injury generally requires initial salvage surgical treatment to stabilize the patient before planning definitive surgery. It presents itself in several ways and its prognosis and success in surgery will depend on this.

The main objective of surgical treatment should be based on the principles of fracture reduction, such as restoration of the joint surface, recovery of the axis, recovery of functionality and preservation of vascularity. With an accurate diagnosis and proper surgical planning, these injuries can be treated with a variety of methods and techniques, including external stent systems, anatomical plates, and intramedullary nails.

**Introducción**

La rodilla flotante es la inestabilidad de la articulación de rodilla resultante de una fractura de la diáfisis, metafisis o epífisis de fémur y tibia ipsilateral.<sup>1, 2, 5, 7, 13, 14, 16</sup>

Esta lesión grave se observa particularmente en adultos jóvenes entre 20 y 30 años<sup>1, 4, 5, 18</sup> por mecanismos de alto impacto, generalmente accidentes de tránsito, donde los afectados son los considerados como "usuarios vulnerables de la vía", tales como peatones, ciclistas y motociclistas<sup>2, 8, 13, 14, 16, 18</sup>. Además de otras lesiones en menor frecuencia por arma de fuego y caídas de gran altura.<sup>1, 13</sup>

Esta lesión se asocia con múltiples daños en órganos remotos en un 89%, que pueden variar desde traumatismo craneoencefálico grave en el 26 %, lesiones torácicas en un 10%, lesiones pélvicas en 8.8%, lesiones abdominales, y lesiones en miembro afectado contralateral en un 55%<sup>1, 4, 7, 13, 14, 16, 18</sup>

Las fracturas abiertas tienen una incidencia alta, entre un 57 % y 81 %. El patrón más común es una fractura de tibia abierta y fémur cerrada.<sup>7, 8, 18</sup>

Las lesiones vasculares afectan entre el 7 al 29%, siendo la arteria tibial posterior y la poplítea las más afectadas, y son causales de amputación en un 9%.<sup>4, 5, 8, 14, 18</sup>

Existe además riesgo de lesión de nervio periférico, en la cual el ciático poplíteo externo se lesiona con mayor frecuencia, y menos común el nervio ciático en su porción común.<sup>4</sup> Las lesiones articulares y ligamentarias de la rodilla se presentan en un 19%.<sup>5</sup>

La rodilla flotante presenta complicaciones inmediatas como isquemia distal, síndrome compartimental, shock hemorrágico y embolismo graso, estas pueden causar una morbilidad funcional secundaria y, en el peor de los casos, la muerte del paciente en un 10% de los casos.<sup>3, 13</sup>

Además de complicaciones tardías tales como infección, pseudoartrosis en un 44%, consolidación defectuosa, deformidades y rigidez de la rodilla que pueden conducir a un deterioro funcional y con frecuencia a resultados insatisfactorios en un 60 y 70%.<sup>4, 5, 6, 13, 14, 17</sup>

Fueron Blake y McBryde quienes, en 1975, acuñaron el término "rodilla flotante" para describir las fracturas homolaterales de fémur y tibia.<sup>3, 4, 5, 7, 14</sup>

En 1978 Fraser et al. realizó una clasificación pronóstica de la rodilla flotante. y la clasificó en el tipo I (71%) que constituye la verdadera 'rodilla flotante', el tipo IIA (8 %) es una fractura de meseta tibial asociada a una fractura de la diáfisis femoral, el tipo IIB (12 %) es una fractura articular del fémur distal asociada a una fractura de la diáfisis tibial y el tipo IIC (9 %) es una fractura de la meseta tibial y una fractura articular del fémur distal.<sup>5</sup>

Varios autores llegan a la conclusión de la necesidad de una nueva clasificación que abarque los distintos tipos de fracturas, además de lesión de partes blandas, que nos darían una mejor valoración del tratamiento, así como su pronóstico funcional.<sup>8, 15</sup>

En 2020, Kristian Espinoza y colaboradores proponen una modificación a la clasificación de Fraser, la cual incluye más patrones de fractura, lo que permite una mejor caracterización radiológica y tendrá relación al pronóstico funcional.<sup>8</sup>

El tratamiento de las fracturas incluye técnicas tan diversas como reducción cerrada y yeso, tracción esquelética, fijación interna o externa, tanto en el fémur como en la tibia. Las lesiones asociadas y el tipo de fractura son indicadores pronósticos tanto de resultados iniciales como finales.<sup>4, 1, 13, 14</sup>

La rodilla flotante es producto de trauma por mecanismo de alto impacto, por lo cual se asocia a lesiones que

comprometen la vida del paciente, por lo tanto, es de vital importancia clasificar a los pacientes como 'estable', 'límite', 'inestable' o 'in extremis' para poder definir la conducta a seguir.<sup>5,1</sup>

Una evaluación inicial para establecer la extensión de la lesión de un paciente es fundamental, la misma debe ir seguida de medidas diagnósticas y terapéuticas de emergencia apropiadas. Se recomienda la estabilización agresiva y temprana de las fracturas tanto de fémur como de tibia, independientemente del tipo de tratamiento definitivo.<sup>5,14,17</sup>

La cirugía de control de daños juega un papel importante en el manejo inicial de los pacientes, cuando son considerados como pacientes inestables o in extremis, ya que su condición sistémica no permite tratamientos definitivos.<sup>1,7,8,14</sup>

La reducción y fijación definitiva inmediata se reserva para pacientes hemodinámicamente estables, al momento se mantiene en discusión el tratamiento en pacientes considerados en el límite, por lo que requiere una gran experiencia por parte del cirujano ortopédico para definir la conducta a seguir.<sup>1,5</sup>

Cuando se logra estabilizar al paciente, se pasa a una segunda fase, por lo que sigue la fijación definitiva de la fractura por etapas, lo que significa que el paciente debe someterse a múltiples cirugías hasta que se obtenga la reconstrucción ósea definitiva.<sup>2,8,14</sup>

Se considera que los pacientes están adecuadamente reanimados para la intervención quirúrgica cuando están hemodinámicamente estables sin soporte presor y sin acidosis metabólica.<sup>14</sup>

La reducción abierta y la fijación interna es el estándar de atención, siguiendo los principios para una osteosíntesis, con una reducción precisa y una estabilización adecuada de una manera biológicamente amigable, lo que es fundamental para evitar altas tasas de pseudoartrosis, discapacidad, deformidad y necesidad de cirugías adicionales.<sup>9,18</sup>

Cada fractura es única y el tratamiento debe decidirse en función de los factores del paciente, el patrón de fractura y la extensión de la lesión de tejidos blandos.<sup>14</sup>

Las placas se recomiendan cuando hay afectación articular del fémur distal y la tibia proximal; es decir en las lesiones tipo II, la reducción de la superficie articular es de vital importancia.<sup>5,14</sup>

Cuando nos enfrentamos a fracturas diafisarias tanto de fémur como de tibia, el enclavado intramedular de ambas fracturas es lo ideal. La utilización de clavos retrógrados femorales permite el tratamiento quirúrgico simultáneo de ambas fracturas a través de una única incisión.<sup>4,5</sup>

Cuando existan defectos óseos importantes es preciso la utilización de los injertos óseos, los cuales llenan los espacios y brindan apoyo, y pueden mejorar la reparación biológica del defecto óseo.<sup>10</sup>

El estándar de oro para la restauración de defectos óseos todavía se considera el injerto óseo autólogo ya que posee las tres propiedades deseables de los materiales de injerto: osteogenicidad, osteoinductividad y osteoconductividad; sin embargo, debido a su disponibilidad limitada, el tiempo quirúrgico prolongado y la morbilidad adicional del sitio donante no siempre se lo puede utilizar.<sup>10,11</sup>

Los injertos de fosfato de calcio se pueden usar para rellenar defectos óseos metafisarios en varias ubicaciones de las extremidades inferiores (calcáneo, tibia proximal, tibia distal y fémur proximal).<sup>10</sup>

No se dispone de una guía para seleccionar el mejor producto para indicaciones clínicas específicas y las tasas de falla alcanzan el 50 %, lo cual puede explicarse por la manera de recolección de la muestra, el método de implantación utilizado y las diferencias entre las condiciones del paciente y la vitalidad ósea.<sup>10,12,20</sup>

En los casos con defectos óseos graves, las opciones para el manejo incluye cemento en forma de bolsa de perlas o espaciador sólido como manejo definitivo tardío ya que dispone de características deseables, es decir, lo suficientemente fuerte para proporcionar soporte mecánico, moldeable, suficiente cantidad para rellenar defectos complejos, además de rentable.<sup>14,19,20</sup>

La movilización temprana es fundamental para los pacientes con rodilla flotante. Los pacientes deben participar en un riguroso programa de fisioterapia centrado en la carga progresiva de peso y el rango de movimiento de la rodilla.<sup>14,17</sup>

## Caso clínico

Se trata de un paciente masculino de 30 años de edad sin antecedentes patológicos de importancia. Inicia su padecimiento tras un accidente en motocicleta que provoca deformidad de la extremidad inferior izquierda, por lo que tiene que ser trasladado en ambulancia al Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.

A su llegada a urgencias presenta dolor en rodilla, muslo y pantorrilla izquierdas con edema +++/+++ , deformidad e incapacidad funcional, presenta exposición ósea. (Figura 1) Con el cuadro clínico se solicitó rayos X de rodilla, fémur y tibia. (Figura 2)



**Figura 1.** Rx y TAC Donde se observa fractura supraintercondílea de fémur izquierdo

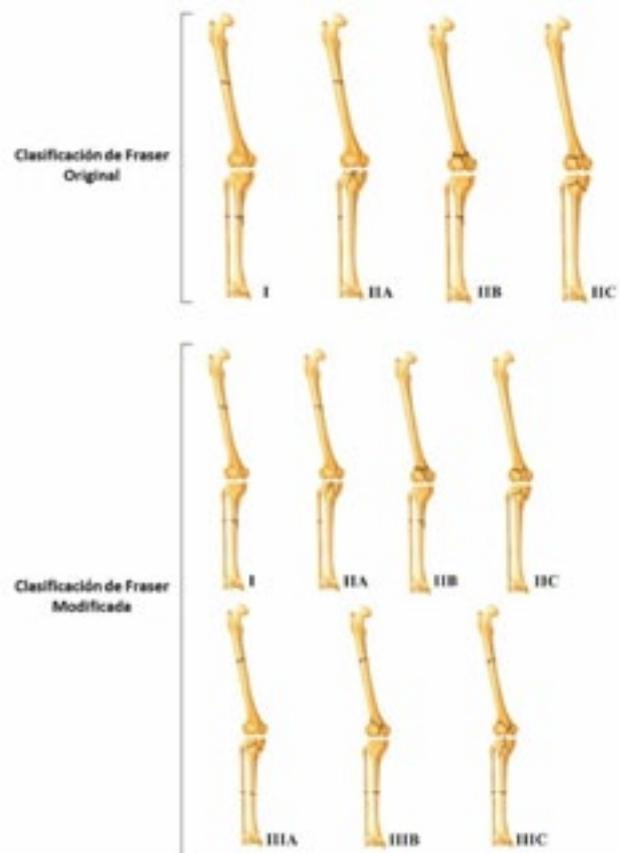


**Figura 2.** 2a.Rx de rodilla izquierda, se observa fractura de diáfisis fémur izquierdo AO 32C3 y fractura articular distal del fémur; 2b. fractura de meseta tibial izquierda Schatzker VI + fractura diáfisis proximal de tibia y fractura de peroné (rodilla flotante Fraser IIIC modificada)

Con la disponibilidad de imágenes radiográficas y con la evaluación del examen físico se le catalogó como una rodilla flotante Fraser IIIC modificada, con exposición ósea Gustillo IIIA. Tabla 1

La modificación propuesta por Kristian Espinoza y colaboradores presenta la siguiente distribución:

- Tipo I: Fractura diafisaria de fémur y tibia
- Tipo II A: Fractura de diáfisis femoral con fractura de platillos tibiales ipsilateral
- Tipo II B: Fractura de fémur distal con fractura de diáfisis tibial
- Tipo II C: Fractura distal femoral con fractura de platillos tibiales
- Tipo III A: fracturas de diáfisis de fémur con fractura de platillos y diáfisis de la tibia
- Tipo III B: fractura femoral diafisaria, fractura de fémur distal y fractura diafisaria tibial
- Tipo III C: fractura distal y de diáfisis femoral con fractura de platillos y de diáfisis de la tibia.



**Tabla 1.** Ilustración de clasificación de Fraser original y su modificación

Con el diagnóstico establecido, ingresó al Servicio de Traumatología para cirugía de control de daños y se colocó tutores externos. (Figura 3)

Una vez estabilizado el paciente se decidió en cirugía diferida, realizar nueva limpieza quirúrgica, toma de cultivos, recolocación de tutores y osteosíntesis provisional de cóndilo femoral y meseta tibial, procedimiento que se realiza sin complicaciones. ( Figura 4 )



**Figura 3.** 3a. configuración de tutores externos; 3 b,c y d: controles radiográficos de configuración de tutores externos en fractura de fémur y tibia.

Una vez estabilizado el paciente se decidió en cirugía diferida, realizar nueva limpieza quirúrgica, toma de cultivos, recolocación de tutores y osteosíntesis provisional de cóndilo femoral y meseta tibial, procedimiento que se realiza sin complicaciones. ( Figura 4 )



**Figura 4.** 4a. Rx AP y lateral de rodilla izquierda de posquirúrgico inmediato donde se observa osteosíntesis provisional con tornillos canulados a nivel de fémur distal y tibia proximal para estabilizar parcialmente la superficie articular; 4b. Rx AP y Lateral Posquirúrgica inmediata de tibia izquierda.

Posteriormente se realizó reducción abierta más fijación interna con placa y tornillos de meseta tibial además de reducción cerrada con técnica MIPO para fractura de fémur. ( Figura 5 )



**Figura 5.** Rx AP y Lateral Posquirúrgica inmediata de reducción cerrada con técnica MIPO para fractura de fémur más reducción abierta y fijación interna de meseta tibial.

Como última intervención realizada 1 mes y 10 días posterior a ingreso al hospital se realizó reducción abierta de fragmento de meseta tibial y fijación con sistema TIGHTROPE, de igual manera se realizó reducción abierta de fragmentos de fémur izquierdo fijados con alambre de cerclaje y la colocación de cemento óseo. (Figura 6)



**Figura 6.** 6a. Rx AP y Lateral de fémur izquierdo posquirúrgico inmediato de reducción abierta más fijación con alambre de cerclaje. 6b. RX AP y lateral de rodilla izquierda donde se observa botón en configuración TIGHTROPE. 6c. Rx AP y lateral de tibia izquierda postquirúrgica se observa la fijación con sistema de placas.

En el último control por consulta externa seis meses luego de la última cirugía se observa imágenes radiológicas adecuadas con formación de callo óseo, y buena recuperación funcional. ( Figura 7 y 8 )



**Figura 7.** 7a. Rx AP y Lateral de fémur izquierdo de control. 7b. RX AP y lateral de rodilla izquierda de control. 7c. Rx AP y lateral de tibia izquierda de control; en todas las imágenes se observa consolidación ósea y reconstrucción adecuada de ejes diafisarios y superficie ósea.



**Figura 8.** Rangos de movilidad aceptables, que permiten movilidad sin ayuda.

## Discusión

Las fracturas de rodilla flotante tienen una presentación e incidencia baja, se presentan en su mayoría en hombres adultos jóvenes y generalmente tras accidentes de tránsito, comúnmente en moto, lo cual concuerda con el caso clínico presentado.

La Clasificación de Fraser es reproducible para la mayoría de los casos, sin embargo, en algunos, resulta insuficiente para determinar la complejidad y pronóstico de los pacientes y sería preferible ampliar a una clasificación más detallada para este tipo de pacientes, en el año 2020 Kristian Espinoza y colaboradores proponen una nueva clasificación, en la

que define de mejor manera la caracterización de la fractura, en caso de nuestro paciente presenta una combinación de fracturas con mal pronóstico funcional, por lo que desde un inicio la probabilidad de complicaciones y malos resultados estaba presente. Es probable que la clasificación de Fraser sea más reproducible y estaría indicada para la mayoría de casos de rodilla flotante, pero para aquellos casos de mayor complejidad debería considerarse una nueva que establezca el pronóstico en estos pacientes, en el caso de nuestro paciente escapa a la clasificación tradicional de Fraser por lo que fue necesario buscar alternativas.

Luego de estabilizar al paciente algunos autores recomiendan realizar la fijación definitiva del paciente por etapas, fue el procedimiento que utilizamos en nuestro

paciente, en el cual, se soluciona su patología por etapas y no se escogió la estabilización en un solo tiempo, generalmente se acompañan de lesiones concomitantes y es preciso realizar un tratamiento de control de daños hasta que la condición clínica permite la resolución definitiva de su cuadro y de igual manera realizar podría ser prudente realizar por etapas la resolución del cuadro.

En nuestro caso luego de la fase de control de daños se planificó una cirugía para restablecer la superficie articular femoral con la ayuda de tornillos canulados lo que facilitó la siguiente cirugía la reconstrucción de la parte metafisaria y diafisaria del fémur y tibia con placas a nivel femoral y tibial.

Posteriormente se realizó a nivel de tibia la colocación del sistema TIGHTROPE y la osteosíntesis definitiva, lo que permitió un constructo estable y la reconstrucción de la superficie articular y la corrección de los ejes para lograr una funcionalidad adecuada, se colocó además injerto óseo para resolver el gran defecto óseo a nivel femoral y en otras áreas cemento óseo como lo proponen algunos investigadores.

En nuestro caso el tratamiento de reducción abierta por etapas, más fijación interna con placas de fémur y tibia fue exitoso, con grados de funcionalidad similares que en otros centros de salud.

## Conclusiones

Las rodillas flotantes pueden ser un gran desafío quirúrgico y en ocasiones puede ser difícil enmarcar en una clasificación específica, para la solución de patologías complejas recomendamos realizar fijación definitiva de estas fracturas por etapas en pacientes seleccionados.

## Conflicto de interés

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

## Bibliografía

- Rollo G, Falzarano G, Ronga M, Bisaccia M, Grubor P, Erasmo R, Rocca G, Tomé F, Gómez D, Pichierrri P, Rinonapoli G, Meccariello L. Challenges in the management of floating knee injuries: Results of treatment and outcomes of 224 consecutive cases in 10 years. *Injury*. 2019; 50, S30-S38.
- Kaushal M, Chouhan D, Sharma G, Kanojia R. Complex knee injury scenario in tertiary level care in North India: An epidemiological study. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2017; 8, S6-S8.
- Loubignac F, Pernin C, Buord J. Bilateral floating knee: An exceptional injury. *Injury Extra*. 2011; 42(2), 17-21.
- Oñorbe F, Ferrer-Santacreu E, Rodríguez-Merchán E. Rodilla flotante: revisión retrospectiva de 15 casos tratados durante un periodo de 5 años. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2008; 52(5), 283-289.
- Vives J, Bel J, Agundez A, Rodríguez F, Traver J, Schultz-Larsen M, Tosounidis T. The floating knee: a review on ipsilateral femoral and tibial fractures. *EFORT open reviews*. 2016; 1(11), 375-382.
- Blake R, McBryde A Jr. The floating knee: ipsilateral fractures of the tibia and femur. *South Med J*. 1975;68(1):13-6.
- Kumar R. The floating knee injury. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2011; 2(2), 69-76.
- Espinosa K, Gélvez A, Torres L, Peña O. Rodilla Flotante: modificación de la clasificación de Fraser y factores asociados con los resultados funcionales. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 2020; 34(3), 241-251.
- Vemulapalli K, Pechero G, Warner S, Achor T, Gary J, Munz J, Choo A, Prasarn M, Roult Jr M. Is retrograde nailing superior to lateral locked plating for complete articular distal femur fractures?. *Injury*. 2022; 53(2), 640-644.
- Calori G, Mazza E, Colombo M, Ripamonti C. The use of bone-graft substitutes in large bone defects: any specific needs?. *Injury*. 2011; 42, S56-S63.
- Giannoudis P, Arts J, Schmidmaier G, Larsson S. What should be the characteristics of the ideal bone graft substitute?. *Injury*. 2011; 42, S1-S2.
- Maimaitiyiming A, Amat A, Rehei A, Tusongjiang M, Li C. Treatment of the femoral shaft nonunion with double plate fixation and bone grafting: a case series of 14 patients. *Injury*. 2015; 46(6), 1102-1107.
- Yadav V, Suri H, Vijayvargiya M, Agashe V, Shetty V. "Floating knee," an Uncommon Injury: Analysis of 12 Cases. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2019; 54, 53-59
- Vallier H, Manzano G. Management of the floating knee: ipsilateral fractures of the femur and tibia. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2020; 28(2), e47-e54.
- Karlı B, Tekin S. The floating knee injuries: Does it need a new classification system?. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2021; 55(2), 499-505.
- Chouhan D, Chouhan D. K, Kanojia R, Behera P. Comparison of functional outcomes among subtypes of Fraser's type II floating knee. *Chinese Journal of Traumatology*. 2021; 24(01), 25-29.
- Kao F, Tu Y, Hsu K, Su J, Yen C, Ming-Chih Chou M. Floating knee injuries: a high complication rate. *Orthopedics (Online)*. 2010; 33(1), 14.
- Nouraei M, Hosseini A, Zarezadeh A, Zahiri M. Floating knee injuries: Results of treatment and outcomes. *Journal of Research in Medical Sciences: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2013; 18(12), 1087.
- Sa Y, Yang F, Wang Y, Wolke J, Jansen J. Modifications of poly (methyl methacrylate) cement for application in orthopedic surgery. *Cutting-Edge Enabling Technologies for Regenerative Medicine*. 2018; 119-134.
- Yeo Q, Kwek E. Use of a biphasic cement bone substitute in the management of metaphyseal fractures. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2019; 10(4), 789-7