

Prevalencia de lesiones durante la fase menstrual de las futbolistas del representativo femenino Borregos TEC Hidalgo

Prevalence of injuries during the menstrual phase of the footballists of the representative women Borregos TEC Hidalgo

BADILLO-FUENTES, Gustavo^{†*}, SUAREZ-MARISCAL, Itati y NAVA-GAMERO, Nayely Rocio

Fisioclinica Pachuca, CRIH (Centro de Rehabilitación Integral de Hidalgo)

ID 1^{er} Autor: *Gustavo, Badillo-Fuentes*: ORC ID: 0000-0001-5321-9848, Researcher ID Thomson: V-7201-2018, arXiv Author ID: GUSTAVOBADILLO, PubMed Author ID: gustavobadillo

ID 1^{er} Coautor: *Itati, Suarez-Mariscal*: ORC ID: 0000-0002-2943-908X - Researcher ID Thomson: V-8086-2018, arXiv Author ID: ITATISUAREZ, PubMed Author ID: Itatisuarez

ID 2^{do} Coautor: *Nayely Rocio, Nava-Gamero*: ORC ID: 0000-0001-5897-0198, arXiv Author ID: NayelyNava

Recibido: 08 de Abril, 2018; Aceptado 30 Junio, 2018

Resumen

Objetivos: Nuestro objetivo es dar a conocer cómo repercute el ciclo menstrual al organismo y el por qué las futbolistas son más propensas a sufrir una lesión. En conclusión: Debido a los cambios de concentraciones hormonales, principalmente de estrógenos y progesterona provocan cambios estructurales y funcionales en el colágeno influyendo sobre ligamentos y tendones aumentando la laxitud y disminuyendo la fuerza, lo cual predispone un mayor riesgo a sufrir lesiones musculoesqueléticas debido a la alta intensidad de su entrenamiento, aún más si existen antecedentes de lesiones lo que las vuelve aún más vulnerables.

Lesión, Menstruación, Laxitud

Abstract

Objectives: Our goal is to show how the menstrual cycle affects the organism and why soccer players are more likely to suffer an injury. In conclusion: Due to the changes in hormonal concentrations, mainly of estrogen and progesterone, they cause structural and functional changes in collagen, influencing ligaments and tendons, increasing laxity and decreasing strength, which predisposes an increased risk of musculoskeletal injuries, to the high intensity of their training, even more if there is a history of injuries that makes them even more vulnerable.

Injury, Menstruation, Laxity

Citación: BADILLO-FUENTES, Gustavo, SUAREZ-MARISCAL, Itati y NAVA-GAMERO, Nayely Rocio. Prevalencia de lesiones durante la fase menstrual de las futbolistas del representativo femenino Borregos TEC Hidalgo. Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica. 2018. 2-4: 15-22.

* Correspondencia del Autor (correo electrónico: gus_chivas_26@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La alta tasa lesional en las futbolistas durante su periodo menstrual representa que están expuestas a complicaciones, influyendo en su rendimiento deportivo, debido a los cambios en las concentraciones de hormonas durante esta fase. El ciclo menstrual se divide en 4 fases: fase menstrual, fase proliferativa, fase luteínica y fase isquémica.¹ Su función es preparar el endometrio cada mes para recibir un óvulo fecundado, al no producirse la fecundación ni la implantación, el endometrio se prepara mediante la fase isquémica lo que lleva a la fase menstrual la cual dura aproximadamente los 5 primeros días del ciclo, en esta fase la capa funcional del endometrio se desprende produciendo un sangrado.

El cuerpo lúteo degenera y como resultado de este, bajos niveles de estrógeno y progesterona que se regulan por medio de la hormona luteinizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH), secretadas por la hipófisis anterior, permitiendo el desprendimiento del endometrio.

En el deporte las mujeres soportan cargas extremadamente altas, que pueden influir negativamente en su salud, en los últimos 4 meses del año 2018 (Agosto, septiembre, octubre y noviembre) se ha dado seguimiento a futbolistas del equipo representativo femenino de Borregos TEC Hidalgo que han presentado lesiones al competir durante aproximadamente los primeros días de sus ciclo menstrual, lo que las condiciona a pasar por un periodo de recuperación.

Es de suma importancia llevar el cuidado adecuado de las futbolistas ya que podemos tener como resultado de descuido una cantidad importante de lesiones en el equipo.

Tenemos que trazar objetivos los cuales nos ayuden a solventar este problema que si bien el ciclo menstrual es algo común en la mujer nosotros como profesionales en el área deportiva debemos tener en cuenta ciertos criterios en sus entrenamientos o preparación durante esta etapa como un trabajo de disminución de cargas, estiramientos, entrenamientos de prevención de lesiones entre otros.

La pérdida de sangre que es característico en esta fase, provoca en el organismo la disminución en los índices de hemoglobina y con ello del transporte de oxígeno en el cuerpo, de manera esencial en los músculos, donde se encuentra pérdidas de 1,2 mg a 2mg por día de hierro

Ciclo menstrual

El ciclo menstrual es el periodo de tiempo durante el cual el ovocito madura, experimenta la ovulación y se introduce en la trompa uterina, las hormonas producidas por los folículos ováricos y por el cuerpo lúteo (estrógenos y progesterona) dan lugar a cambios en el endometrio.

En promedio tiene una duración de 28 días, considerando el día 1 del ciclo aquel en el que se inicia el flujo menstrual. El ciclo menstrual puede presentar variaciones de varios días en su duración. En la mayoría de las mujeres el ciclo menstrual oscila entre 23 y 35 días.

Fases del ciclo menstrual

Se caracteriza por cambios rítmicos en la intensidad de secreción de hormonas femeninas (estrógenos y progesterona) dependiendo de la fase del ciclo menstrual en la que se encuentre, que son regulados por las hormonas gonadotrópicas, la hormona folículo estimulante (HFE) y la hormona luteinizante (HL).

Fase menstrual

La capa funcional de la pared uterina se desprende y se elimina con el flujo menstrual denominado menstruación, que generalmente durará entre 4 y 5 días. La sangre eliminada a través de la vagina lleva pequeños fragmentos de tejido endometrial. Luego de esta fase el endometrio erosionado tiene un grosor escaso.

Fase proliferativa

Dura aproximadamente 9 días coincide con el crecimiento de los folículos ováricos y está controlada por los estrógenos segregados por estos folículos. El grosor del endometrio se duplica o triplica y muestra un aumento en su contenido en agua durante esta fase de reparación y proliferación.

Al inicio de esta fase el epitelio de la superficie se reforma y cubre el endometrio. Aumenta el número y la longitud de las glándulas y las arterias espirales experimentan un alargamiento.

Fase luteínica

También llamada secretora, tiene una duración aproximada de 13 días, coincide con la formación, la función y crecimiento del cuerpo lúteo. La progesterona producida por el cuerpo lúteo estimula el epitelio glandular, que segrega un material rico en glucógeno, el endometrio muestra un incremento de su grosor debido a la influencia de la progesterona y los estrógenos segregados por el cuerpo lúteo. Así como el incremento de la cantidad de líquido en el tejido conjuntivo.

Si no se produce la fecundación:

- El cuerpo lúteo experimenta degeneración
- Disminuyen las concentraciones de estrógenos y progesterona y el endometrio secretor inicia una fase isquémica.
- Tiene lugar la menstruación

Fase isquémica

Tiene lugar cuando el ovocito no es fecundado, consigo una disminución de la secreción de hormonas, principalmente la progesterona por la degradación del cuerpo lúteo. La reducción de las hormonas origina la interrupción de la secreción glandular, la pérdida del líquido intersticial y una reducción intensa del volumen del endometrio. Se produce la rotura de paredes vasculares y la sangre se derrama en el tejido conjuntivo adyacente, de manera que se forman pequeñas acumulaciones de sangre que afloran en la superficie del endometrio, originando la aparición de una hemorragia en la cavidad uterina a través de la vagina.

Hormonas relacionadas a la actividad física

Estrógeno

Es una hormona esteroidea, que tiene tres estrógenos clásicos que difieren por el número de hidroxilos que contienen (estrone, estradiol, estriol), influye en el desarrollo del óvulo maduro en el ovario en cada ciclo menstrual.

El descenso de esta hormona, puede provocar cambios en el humor, irritabilidad y depresión. Influye en el metabolismo de las grasas y el colesterol de la sangre, por lo que afecta en la ejecución del ejercicio físico durante la obtención de energía requerida. En la fase menstrual los niveles más bajos de estrógenos favorecen la utilización de "energía rápida", es decir se recurre al ATP y glucógeno muscular.

Progesterona

Es una hormona que se localiza en todas las glándulas que forman esteroides como ovarios y la corteza suprarrenal, interviene de manera principal en el desarrollo de las glándulas mamarias y es la responsable de los cambios que sufre el útero en cada ciclo, para la posible implantación del óvulo fecundado. Esta hormona se encuentra con mayor concentración durante la fase premenstrual y perjudica el rendimiento físico.³

Testosterona

Se produce en menor proporción en los ovarios femeninos y tiene un papel fundamental como agente de metabolización proteica. Cumple funciones de regulación en aspectos como el humor, apetito sexual y sensación de bienestar, es la responsable del crecimiento muscular y de la recuperación pos entrenamiento. Durante los primeros minutos de entrenamiento de características intensas, se concentra en sangre hasta alcanzar un pico máximo entre los 30 y 40 minutos de comenzado el trabajo, luego comienza a descender hasta alcanzar valores desfavorables para el entrenamiento después de 90 min.

Insulina

Es una hormona aminoacídica secretada por el páncreas tiene gran importancia en la regulación del metabolismo de los carbohidratos, las proteínas, lípidos y electrolitos, por lo tanto, de los procesos de obtención de energía para el cuerpo y por ende para el rendimiento deportivo (glucólisis, glucogenólisis, lipólisis, degradación de proteínas, etc.). Dentro del ejercicio al reducir las concentraciones de glucosa en sangre actúa como un inhibidor de los niveles de insulina y permite la incorporación de los agentes de recuperación desde la sangre hasta la fibra muscular.³

Somatotropina

Es una hormona que en el hígado aumenta la gluconeogénesis, síntesis de proteínas, transporte de aminoácidos, en el tejido adiposo aumenta la lipólisis y en el músculo aumenta la captación de glucosa, aumenta la síntesis de proteínas y la captación de ácidos grasos. Todo ello a favor de la actividad física, ya que acelera el metabolismo, lo que acentúa los procesos de recuperación. Los picos de esta hormona coinciden con la FSH y LH y permanece en la segunda mitad del ciclo.

Prolactina (PRL)

Es una hormona que tiene mayor frecuencia y amplitud durante la fase lútea que durante la fase folicular, puede ser movilizada por el incremento del ejercicio y guarda relación con la intensidad de la carga y pudiera estar implicada en la producción de los trastornos menstruales.

El estradiol (E2 o 17 B-estradiol)

Es una hormona esteroide femenina, interviene en las funciones sexuales y reproductivas, así como en los huesos, hígado. Sus valores disminuyen de forma significativa en la fase menstrual al final de la fase lútea.

Ciclo menstrual en deportistas

Según resultados de investigaciones con deportistas, la duración del ciclo menstrual no se ve afectada en comparación con las jóvenes y mujeres que no practican deporte (Saldarriaga & Artuz, 2010). Según Vrublevskiy (2003), el entrenador necesita saber cuál es la duración del ciclo menstrual de sus deportistas, pues de esta manera, se puede calcular el número de días “favorables” para la capacidad de trabajo durante el año y programar mejor el proceso de entrenamiento para el determinar cuando en bueno disminuir cargas y aumentarlas para evitar una lesión.

Fase menstrual y actividad física

La pérdida de sangre que es característico en esta fase, provoca en el organismo la disminución en los índices de hemoglobina y con ello del transporte de oxígeno en el cuerpo, de manera esencial en los músculos, donde se encuentra pérdidas de 1,2 mg a 2mg por día de hierro donde hay variaciones en la hemoglobina durante todo el ciclo; es por ello que no es recomendable realizar actividades físicas que lleven a altos consumos de oxígeno puesto que influye en la disminución de las posibilidades de trabajo del organismo.

Flexibilidad durante el ciclo menstrual

El riesgo de sufrir una lesión deportiva es mayor en mujeres (Moreno, Rodríguez & Seco, 2008). Uno de estos factores es el ciclo menstrual, puesto que expone a la mujer a múltiples fluctuaciones de las concentraciones de hormonas endógenas en pocos días (Pollard, Braun & Hamill, 2006) se encontró que las variaciones en las concentraciones de estrógenos y progesterona pueden provocar cambios en la estructura y función del colágeno, lo que consecuentemente influye sobre las propiedades mecánicas de los ligamentos.

Estos cambios, dependientes de las concentraciones circulantes de las hormonas, también han sido descritos en los tendones, en donde se ha demostrado que los estrógenos reducen la síntesis de colágeno, incrementan su degradación y contribuyen a una mayor docilidad (Morse, Spencer, Hussain & Onambele, 2013).

El ciclo menstrual y la flexibilidad reside en que se ha asociado la laxitud ligamentosa como factor predisponente de lesiones músculo esqueléticas. Esto se fundamenta en que la laxitud articular conduce a hipermovilidad articular y les exige un mayor esfuerzo a las estructuras estabilizadoras tales como ligamentos, cápsulas articulares y músculos (Bin Abd, Bin Ali & Tet Sen, 2014).

Este hecho apunta a la lógica de que, si en un mismo individuo hubiera días de mayor laxitud, habría por tanto días de mayor exposición al riesgo, lo que debería tomarse en cuenta en la actividad deportiva.

Fuerza muscular durante el ciclo menstrual

Según Hawley y col. Conviene conocer los cambios en la fuerza y en la percepción del rendimiento que las mujeres experimentan durante las diferentes fases del ciclo menstrual. Entre las hormonas que intervienen en el ciclo menstrual, el estrógeno presenta influencia en el colágeno tipo 1 tanto en relación con la disminución como en la degradación, incremento de los contenidos elásticos, disminución del diámetro y densidad de fibras y parece mostrar un efecto anabolizante en la fuerza del músculo. Por otro lado, la progesterona está conectada con un mayor número de fibroblastos, con la síntesis de colágeno y muestra un efecto catabólico en la fuerza muscular.

Jacobson y Lentz encontraron un menor desarrollo de la fuerza durante la fase premenstrual, así como una menor sensación de la fuerza y la potencia. Además, las deportistas también mostraron una menor potencia durante la fase menstrual

Lesiones durante el ciclo menstrual

Manna (2009) en la revisión que realizó, señaló que en la fase menstrual era donde más se producían lesiones, comprobándose que el ligamento estaba más sensible en la fase menstrual y lútea, producido por un pico en la concentración hormonal. Esto se debe a la presencia de receptores de hormonas de progesterona y estrógenos en los ligamentos, lo que promueve una alteración en la proliferación de fibroblastos y consecuentemente en la síntesis de colágeno.

Yanguas et al. en su estudio epidemiológico sobre lesión LCA en fútbol femenino, menciona que la incidencia lesional es mayor en la primera mitad del ciclo (fase preovulatoria) que en la segunda (fase postovulatoria), concentrándose el mayor número de lesiones en el periodo preovulatoria (días 10-14) momento en el cual el pico de estrógenos es más alto. Hay receptores estrogénicos en los fibroblastos del LCA, donde la acción del estradiol disminuirá la síntesis de procolágeno en estos fibroblastos disminuyendo la fuerza tensil del ligamento.

En las fases premenstrual y menstrual, se observa el nivel disminuido de la energía y funcionamiento de los procesos cognitivos. Los trabajos de Oriol (2006) confirman que los cambios fuertes en el estado de ánimo, se presentan en la mayoría de las mujeres y que la influencia negativa de las variaciones del CM, alcanza su cúspide, en las fases premenstrual y el inicio de la menstrual.

Definición de Lesión

La OMS, considera "lesión" a cualquier daño, intencional o no intencional, al cuerpo debido a la exposición aguda a energía térmica, mecánica, eléctrica o química; o debido a la ausencia de calor u oxígeno que lleve a un daño corporal o psíquico temporal o permanente y que puede ser o no fatal. Dvorak y Junke en el año 2000 para el suplemento de la FIFA del A.M.S.M definieron a la lesión como a aquella circunstancia ocurrida durante la práctica del fútbol que le provocó al deportista la ausencia a entrenamientos y / o partidos seguida por la necesidad de un diagnóstico de algún tejido dañado y su tratamiento correspondiente.

Dvorak y Junke la definen como aquella ocurrida durante la práctica deportiva que le provocó al individuo la ausencia de entrenamientos y/o partidos, seguida por una necesidad de un diagnóstico anatómico del tejido dañado y el tratamiento correspondiente.

Metodología

La investigación fue de tipo Longitudinal, Experimental, Prospectiva y Cuantitativa.

Las pacientes utilizadas en este estudio fueron futbolistas del representativo TEC Hidalgo que acudieron a Fisioclinic Pachuca durante los meses Agosto-noviembre 2018 y que su lesión se dio durante la fase menstrual.

Durante el transcurso de estos 4 meses (agosto-noviembre 2108) se han producido un total de 10 patologías diferentes teniendo 23 lesiones ocurridas en el equipo representativo femenino de Borregos TEC Hidalgo quienes acudieron a sesiones de terapia física en Fisioclinic Pachuca.

Criterios de inclusión:

- La jugadora lesionada debe estar en su periodo menstrual.
- Aceptar el consentimiento informado para dicha investigación

Criterios de exclusión:

- No estar en su periodo menstrual.
- Ya contar con alguna lesión.

Criterios de eliminación:

- No asistir a 2 entrenamientos seguidos.

Agosto 2018

Se presentaron un total de 12 lesiones durante el mes de agosto, dentro de las patologías, se destaca lumbalgia presentándose en 4 futbolistas.

| Lesión | Incidencia |
|----------------------------|------------|
| Desgarre aductores | 2 |
| Distensión LCA | 1 |
| Lumbalgia | 4 |
| Periostitis tibial | 1 |
| Distensión LCL | 2 |
| Tendinopatía rotuliana | 0 |
| Esguince LPA | 1 |
| Distensión muscular | 0 |
| Esguince cervical | 0 |
| Desgarre de isquiotibiales | 1 |

Tabla 1 Lesiones de Agosto
Fuente: Elaboración Propia

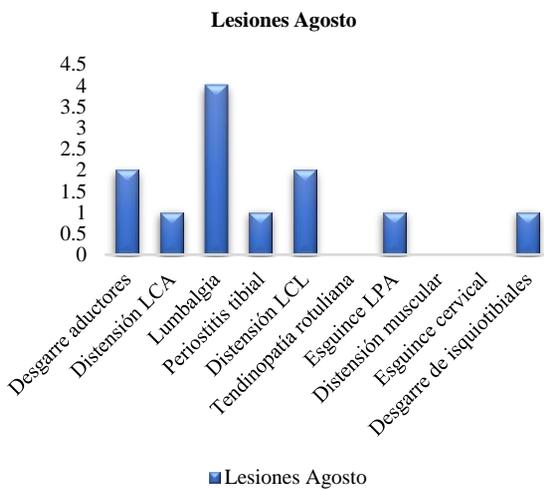


Gráfico 1 Lesiones en mes de Agosto
Fuente: Elaboración Propia

Septiembre incidencia por lesión

Se presentaron un total de 5 lesiones durante el mes de septiembre, dentro de las patologías, se destaca Tendinopatía rotuliana presentándose en 2 futbolistas.

| Lesión | Incidencia |
|----------------------------|------------|
| Desgarre aductores | 0 |
| Distensión LCA | 0 |
| Lumbalgia | 1 |
| Periostitis tibial | 0 |
| Distensión LCL | 0 |
| Tendinopatía rotuliana | 2 |
| Esguince LPA | 1 |
| Distensión muscular | 0 |
| Esguince cervical | 1 |
| Desgarre de isquiotibiales | 0 |

Tabla 2 Lesiones de Septiembre
Fuente: Elaboración Propia

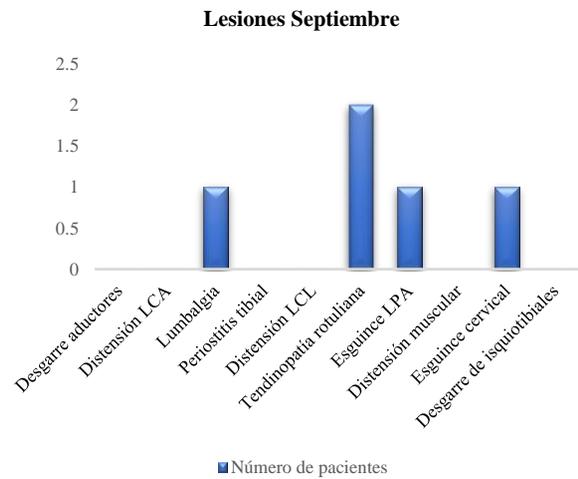


Gráfico 2 Lesiones en mes de Septiembre
Fuente: Elaboración Propia

Octubre incidencia por lesión

Se presentaron un total de 4 lesiones durante el mes de octubre, dentro de las patologías, se destaca Tendinopatía rotuliana presentándose en 2 futbolistas.

| Lesión | Incidencia |
|----------------------------|------------|
| Desgarre aductores | 0 |
| Distensión LCA | 0 |
| Lumbalgia | 0 |
| Periostitis tibial | 0 |
| Distensión LCL | 1 |
| Tendinopatía rotuliana | 2 |
| Esguince LPA | 0 |
| Distensión muscular | 1 |
| Esguince cervical | 0 |
| Desgarre de isquiotibiales | 0 |

Tabla 3 Lesiones de Octubre
Fuente: Elaboración Propia

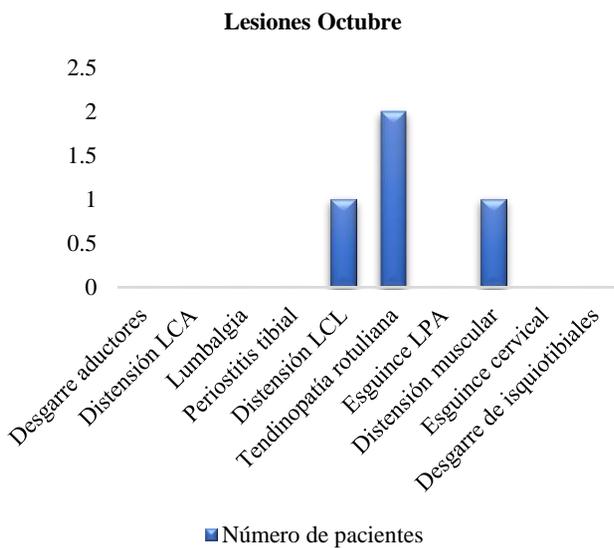


Gráfico 3 Lesiones en mes de Octubre
Fuente: Elaboración propia

Noviembre incidencia por lesión

Se presentaron un total de 2 lesiones durante el mes de noviembre, dentro de las patologías se presentan Tendinopatía rotuliana y lumbalgia.

| Lesión | Incidencia |
|----------------------------|------------|
| Desgarre aductores | 0 |
| Distensión LCA | 0 |
| Lumbalgia | 1 |
| Periostitis tibial | 0 |
| Distensión LCL | 0 |
| Tendinopatía rotuliana | 1 |
| Esguince LPA | 0 |
| Distensión muscular | 0 |
| Esguince cervical | 0 |
| Desgarre de isquiotibiales | 0 |

Tabla 4 Lesiones de Noviembre
Fuente: Elaboración Propia

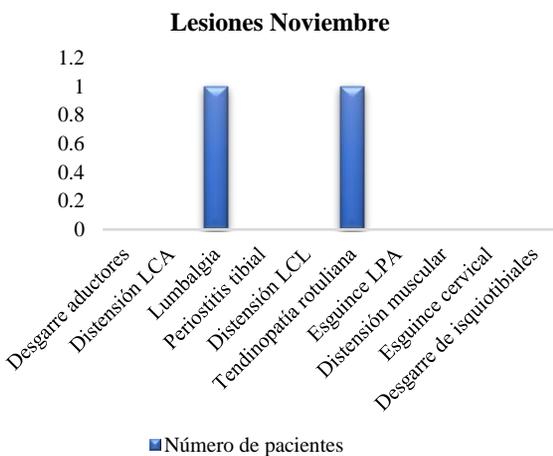


Gráfico 4 Lesiones en mes de Noviembre
Fuente: Elaboración Propia

Resultados

El equipo representativo femenino de Borregos TEC Hidalgo está conformado por 27 futbolistas; de éstas, 19 acudieron a Fisioclinic Pachuca por presentar lesión al jugar durante la fase menstrual, En el mes de agosto 12 de las jugadoras acudieron al servicio de terapia física,

En septiembre 5 jugadoras, en octubre 4 jugadoras y en noviembre hasta el día 15 del mes 2 jugadoras, lo que nos da un total de 23 lesiones en 4 meses, 4 de las pacientes reincidieron a sesiones de terapia física; las lesiones que destacaron a lo largo de este periodo fueron Lumbalgia, Tendinopatía rotuliana y Distensión de ligamento colateral lateral.

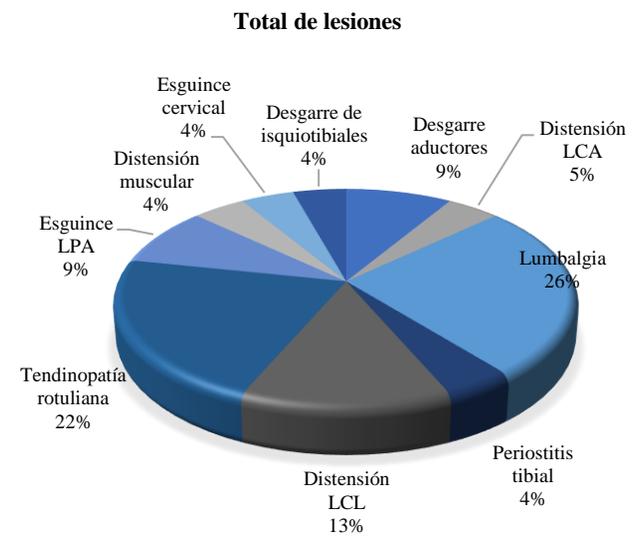


Gráfico 5 Total de lesiones
Fuente: Elaboración Propia

Agradecimiento

Agradecemos las facilidades al representativo femenino de ITESM Hidalgo por las facilidades para trabajar con el equipo de futbol, así como al Prof. Emanuel Cantera, Director Técnico del equipo por permitirnos trabajar con sus jugadoras.

Conclusiones

Tomando en cuenta las lesiones que se presentaron en la fase menstrual de las futbolistas durante este periodo (Agosto-noviembre 2018) destacaron la Lumbalgia, Tendinopatía rotuliana y Distensión de ligamento colateral lateral, a través de la bibliografía consultada decimos que los cambios hormonales durante la fase menstrual repercuten sobre la fuerza y flexibilidad del organismo de la mujer, aún más si se exponen a actividades de alta intensidad, durante la fase menstrual los niveles de estrógeno disminuyen lo que provoca que se obtenga energía a través de ATP y glucógeno muscular, afectando la ejecución del ejercicio físico, también provoca modificaciones estructurales y funcionales en el colágeno tipo 1 influyendo sobre los ligamentos ante la presencia de receptores de hormonas en los mismos, lo que promueve una alteración en la proliferación de fibroblastos y consecuentemente en la síntesis de colágeno; aumentando la laxitud, la hipermovilidad articular y disminuyendo la fuerza, lo cual predispone un mayor riesgo a sufrir lesiones musculoesqueléticas, a causa de la alta intensidad de su entrenamiento, aún más si existen antecedentes de lesiones lo que las vuelve vulnerables.

Referencias

- Aguilar, A., Ángeles, M., & Quintana, A. (2017). La mujer, el ciclo menstrual y la actividad física. *Arch Med Camagüey*, 21, p.p.296-302.
- Álvarez Medina J. (2016). Evolución de la prevención de lesiones en el control del entrenamiento. *Arch Med Deporte*.
- Duaso, A., Bersosa, C., Gutiérrez, H., Bataller, A., Campo, C. & Piedrafita, E.. (2018, febrero 28). Influencia del ciclo menstrual en la fuerza muscular: una revisión sistemática. *revista internacional de deportes colectivos*, 36, pp.48-59.
- G. Cerulli, MD, D. L. Benoit, MS, A. Caraffa, MD, E. Ponteggia, (2001). Proprioceptive training and prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *J Orthop Sports Phys Ther*.
- Garciarena, E.. (2010). Incidencia de lesiones en jugadores de fútbol profesional del club Cerro Porteño. *AMEFI sección de fisioterapia deportiva*, 1, pp.21-27.
- Konovalova, E.. (2013 julio-diciembre). El ciclo menstrual y el entrenamiento deportivo: una mirada al problema. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 16, pp.293 - 302.
- León, C.. (2000, febrero). Influencia del sexo en la práctica deportiva. *Biología de la mujer deportista*. *Arbor*, 650, pp.249-263.
- Moiso, F., & Solera, A.. (2016, diciembre 31). Variaciones en la flexibilidad durante el ciclo menstrual en deportistas universitarias. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 14, pp. 1-14.
- Moore, K., Persaud, T., & Torchia, M.. (2013). *Embriología clínica*. Barcelona, España: Elsevier
- Pérez-Parra, J. E., García-Solano, K. B., & Montealegre-Mesa, L. M. (2017). Efectos del programa de entrenamiento Los 11 FIFA® sobre la fuerza resistencia, la flexibilidad y el equilibrio en mujeres futbolistas de 14 a 18 años. *Fisioterapia*, 39(5), 202–208. doi:10.1016/j.ft.2017.03.001
- Steffen K, Emery CA, Romiti M, Kang J, Bizzini M, Dvorak J, (2013). High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+) improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: A cluster randomised trial. *Br J Sports Med*.
- Vargas V, Paul J, Nakamura K. Trabajo (2009). Propioceptivo para la prevención de lesiones deportivas en futbolistas, Club Blooming Sta Cruz.
- Yanguas, J., Til, L., & Cortés, C.. (2011). Lesión de ligamento cruzado anterior en fútbol femenino. Estudio epidemiológico de tres temporadas. noviembre 14 de 2018, de Elsevier Sitio web: <http://www.apunts.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=X0213371711270485>