

Universidad Abierta Interamericana.

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud.

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

Relación entre anticonceptivos orales y lesión del ligamento cruzado anterior en jugadoras adolescentes de baloncesto.

Alumna: Avellaneda, Emilia Rita.

Tutor: Lic. Albornoz, Ignacio.

2025

Resumen

La lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) constituye una de las patologías más frecuentes y de mayor impacto funcional en jugadoras adolescentes de baloncesto, población en la que las demandas biomecánicas del deporte se combinan con fluctuaciones hormonales propias de la adolescencia, etapa en la que el eje hipotálamo-hipofisario-gonadal continúa su maduración hasta la adultez temprana. El estrógeno, progesterona y relaxina influyen sobre la laxitud ligamentaria y la síntesis de colágeno, pudiendo aumentar la vulnerabilidad del LCA, especialmente durante la fase ovulatoria del ciclo menstrual. Ante este panorama, los anticonceptivos orales (AO) han sido propuestos como posibles moduladores del riesgo de lesión, debido a su capacidad de suprimir picos hormonales y reducir variaciones cíclicas. El objetivo de este estudio fue describir la relación entre el uso de AO, la fase del ciclo menstrual y la incidencia de lesiones del LCA en jugadoras de baloncesto U15–U21. Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal mediante una encuesta anónima que recopiló información sobre características del ciclo menstrual, uso de AO, circunstancias de lesión y antecedentes deportivos. Los resultados mostraron que la mayoría de las lesiones ocurrieron en acciones biomecánicamente exigentes del baloncesto. En cuanto a las fuentes consultadas, sugieren que los AO podrían ejercer un efecto protector al estabilizar las fluctuaciones hormonales, en esta muestra no se observó una diferencia clara en la frecuencia de lesiones entre usuarias y no usuarias de AO, lo cual se interpreta en función de las limitaciones propias del diseño, como tamaño muestral reducido y ausencia de control de factores biomecánicos. Estos hallazgos permiten comprender la interacción entre variables hormonales y deportivas, y refuerzan la necesidad de investigaciones con muestras más amplias y mejores herramientas de medición para profundizar esta relación en el deporte femenino.

Palabras clave

Ligamento cruzado anterior (LCA), deportistas adolescentes, ciclo menstrual, hormonas femeninas, anticonceptivos orales (AO).

Índice

Resumen 2
Palabras clave 2
Introducción 4
Problemática 5
Antecedentes 6
Justificación 8
Objetivos 9
General 9
Específicos 9
Hipótesis 9
Marco teórico 9
Ligamento cruzado anterior 9
Lesión del LCA en el baloncesto 10
Factores de riesgo lesión del LCA en jóvenes deportistas 10
Adolescencia y maduración biológica en deportistas femeninas 11
Influencia del factor hormonal en lesión del LCA en jóvenes deportistas 11
Fases del ciclo menstrual y fluctuaciones hormonales 12
Efectos de las fluctuaciones hormonales sobre la laxitud ligamentaria 12
Efecto de anticonceptivos orales en la lesión del LCA 13
Marco metodológico 14
Consideraciones éticas 18
Cronograma de actividades 19
Análisis de los datos 19
Conclusión 27
Referencias bibliográficas 29

Introducción

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) se encuentran entre las lesiones de rodilla más comunes y debilitantes en deportistas, con una incidencia en mujeres hasta ocho veces mayor que en los hombres. El mayor riesgo de lesión del LCA en mujeres se atribuye a diversos factores anatómicos, de desarrollo, neuromusculares y hormonales, como la anatomía ósea, la laxitud ligamentosa y el reclutamiento muscular de isquiotibiales (Mancino et al., 2024). El baloncesto es uno de los deportes de contacto que, debido a su naturaleza, frecuencia e intensidad de competición expone a sus atletas a fuerzas que pueden resultar potencialmente lesivas y a gran cantidad de contactos intensos entre quienes juegan. Las mujeres registran un pico mayor de la lesión durante la adolescencia, siendo uno de los factores de riesgo en esta etapa el ciclo menstrual, debido a las oscilaciones hormonales que se presentan (Gómez- Tomás et al., 2021).

Las hormonas influyen en la lesión del LCA al ejercer un efecto directo de laxitud o rigidez, a través de la síntesis del colágeno y las propiedades de tensión dadas a los receptores de estrógeno, progesterona y relaxina de este ligamento, o mediante cambios neuromusculares que afectan a la alineación de la rodilla. La exposición del LCA al estradiol reduce la síntesis de fibroblastos y colágeno, mientras que la progesterona promueve el efecto contrario. Además, se encontró que las mujeres con niveles elevados de relaxina presentan hasta cuatro veces mayor riesgo de ruptura del LCA. La laxitud y el riesgo de lesión del LCA pueden aumentar durante la fase ovulatoria del ciclo menstrual y este efecto puede verse contrarrestado por la supresión del desarrollo folicular y la ovulación, mediante la toma de anticonceptivos orales (Hezberg et al., 2017).

Los anticonceptivos orales (AO) modifican drásticamente los niveles de relaxina, estrógeno y progesterona, por lo que podrían influir sobre la función musculoesquelética. Las formulaciones anticonceptivas pueden combinarse, conteniendo estrógeno y progestina, o contener solo progestina. El aporte de hormonas exógenas inhibe el eje hipotálamo-hipofisario-gonadal, lo que reduce significativamente la producción endógena de estrógeno y progesterona. Como resultado se eliminan los cambios hormonales cíclicos propios del ciclo menstrual y se pierden los picos naturales de estrógeno y progesterona. Además, los AO alteran la producción de relaxina, generando su disminución, debido a que éstos provocan supresión de la ovulación, impidiendo la formación del cuerpo lúteo, que es el principal sitio de producción de relaxina en mujeres no embarazadas (Konopka et al., 2019).

Problemática

Las lesiones del LCA representan uno de los problemas más frecuentes y de mayor impacto en el ámbito deportivo, ya que se encuentran entre las lesiones de rodilla más comunes y debilitantes en adultos jóvenes, además condicionan la continuidad en la práctica y requieren largos períodos de recuperación (Mancino et al., 2024). En el caso del baloncesto, las jugadoras adolescentes tienen mayor incidencia de lesiones del LCA respecto a sus pares masculinos, lo que ha llevado a considerar la influencia de los factores biológicos propios del sexo femenino, además de los biomecánicos y ambientales (Aksović et al., 2024; Birt & McCarthy, 2023).

En este sentido, el ciclo menstrual y las fluctuaciones hormonales que lo caracterizan han sido señalados como posibles determinantes en la laxitud ligamentaria, especialmente por la acción del estradiol, progesterona y relaxina sobre la síntesis de colágeno y la resistencia del LCA. Estudios sugieren que el aumento del estradiol durante la fase ovulatoria se asocia con una mayor elasticidad del ligamento, lo que incrementa la vulnerabilidad a la lesión (Martínez- Fortuny et al., 2023; Gómez -Tomás et al., 2021). Sin embargo, aún no existe consenso respecto a la magnitud de este efecto, ni sobre la influencia precisa de cada hormona en la integridad ligamentaria (Birt & McCarthy, 2023).

Ante este escenario, surge el interés por analizar el papel de los anticonceptivos orales, debido a que su uso incide sobre las oscilaciones hormonales y elimina las variaciones propias del ciclo menstrual. Investigaciones recientes sugieren que éstos podrían disminuir la laxitud ligamentaria, y consecuentemente reducir el riesgo de rotura de LCA. (Herzberg et al., 2017; Konopka et al., 2019; Moriceau et al., 2022). No obstante, la evidencia sigue siendo limitada y heterogénea, con escasos trabajos en la población adolescente deportista.

En las jugadoras de básquet U15-21 este aspecto cobra especial relevancia, ya que se encuentran en plena etapa de desarrollo biológico en la cual confluyen factores hormonales, biomecánicos y de carga deportiva que aumentan la probabilidad de lesión (Peña et al., 2023). Considerando la prevención y el conocimiento de los factores de riesgo es necesario preguntarnos: ¿Qué efecto tienen los anticonceptivos orales en la lesión del ligamento cruzado anterior en jugadoras de baloncesto categorías U15 – U21?

Antecedentes

Parker et al., en el 2024, realizaron una revisión sistemática para abordar las interacciones de la relaxina con el LCA, buscaron identificar cualquier correlación entre los picos de relaxina menstrual y las tasas de lesión de dicho ligamento mujeres. Arribando a que las concentraciones máximas de relaxina que se producen entre los días 21 y 24 del ciclo menstrual, se asocian con mayor riesgo de lesión del LCA, debido a que esta hormona se une a la membrana sinovial de la rodilla para generar cambios intraarticulares como el aumento de la producción de enzimas que degradan el colágeno de dicho ligamento y también, aumenta la expresión de enzimas inflamatorias creando un entorno desfavorable para la estabilidad del tejido conectivo, que se repite cada ciclo menstrual. Los anticonceptivos orales reducen las concentraciones de relaxina, teniendo un efecto protector del LCA.

Herzog et al., en el año 2020, destacan que múltiples estudios sugieren que los niveles hormonales pueden influir en el riesgo de lesión del LCA en mujeres. Se han identificado receptores de estrógeno en este ligamento que afectan la síntesis de colágeno, influyendo potencialmente en su estructura. Además, estudios biomecánicos han identificado un aumento de la fatiga muscular y laxitud de la rodilla durante la fase ovulatoria del ciclo menstrual, lo que sugiere posibles fluctuaciones hormonales sobre el rendimiento musculoesquelético y fisiológico. Estudios informaron una asociación protectora entre el uso de AO de baja dosis de estrógeno y progestina (excluidos los de solo progestina) y la incidencia de lesión del LCA. El estudio más amplio encontró una disminución significativa del riesgo de lesión del LCA entre las usuarias de AO en comparación con las no usuarias.

Las lesiones del LCA tienen un impacto considerable en la calidad de vida y los costos médicos, por lo cual es relevante determinar el riesgo de lesión causado por la diferencia en la laxitud de la rodilla según la variación fisiológica hormonal en las mujeres durante las fases del ciclo menstrual. El ciclo menstrual puede regularse mediante el consumo de hormonas exógenas, siendo el uso de AO cada vez más común entre las mujeres jóvenes. El principal estabilizador de la rodilla, que limita el movimiento de traslación anterior de la tibia es el LCA, durante las traslaciones anteriores excesivas se pone bajo tensión y puede romperse. Estudios han informado de una mayor laxitud anterior en la rodilla en mujeres debido a las fluctuaciones hormonales en comparación con los hombres, lo que puede conducir a un mayor riesgo de lesión del LCA, especialmente con el inicio de la

pubertad. Además, se demostró que un nivel elevado de estradiol es responsable de la disminución de la proliferación de fibroblastos y, por tanto, de la síntesis de colágeno del ligamento, lo que afecta a la resistencia del ligamento, aumentando su elasticidad y su vulnerabilidad a las lesiones. Se han identificado en el LCA receptores para la relaxina, una hormona conocida por su propiedad elástica en los tejidos, sugiriendo una acción sobre la laxitud del LCA, que predomina en las mujeres. Las usuarias de AO tienen una menor laxitud del LCA, debido a una menor concentración de relaxina y, por lo tanto, pueden tener un menor riesgo de desgarro del LCA. Un estudio sugiere que los efectos reguladores de los AO en los niveles de estrógeno pueden reducir el riesgo general de lesión del LCA en mujeres jóvenes al reducir el factor de riesgo de laxitud del LCA inducida por el estrógeno, motivo por el cual se recomienda considerar el uso de AO en deportistas (Moriceau et al., 2022).

Se han encontrado receptores para estrógeno, progesterona y relaxina en el LCA, que poseen diferentes funciones en el metabolismo del ligamento. El estrógeno, se encuentra en tres formas fisiológicas principales: estrona, estradiol y estriol. El estradiol es el más abundante y potente durante la edad reproductiva. Las fluctuaciones en la concentración de estrógeno se han asociado con cambios en la composición de la matriz extracelular (MEC) del LCA. El LCA es una banda de tejido conectivo denso, compuesta por haces de colágeno (predominantemente tipo I), elastina, glicosaminoglicanos y proteoglicanos. El aumento de estrógeno se ha relacionado con la disminución de la actividad de la lisil oxidasa (LOX) que cataliza la reticulación del colágeno y la elastina, disminuyendo así la rigidez del ligamento. Por lo tanto, resulta relevante comprender los mecanismos por los cuales el estrógeno altera la estructura y la función del LCA, aumentando el riesgo de lesión en mujeres (Birt & McCarthy, 2023).

Konopka et al., en el año 2019, expresaron que existe evidencia convincente de que las hormonas femeninas, como la relaxina, el estrógeno y la progesterona, aumentan las tasas de disparidad sexual de lesión del LCA en mujeres. Los compuestos como los anticonceptivos hormonales pueden influir en la salud musculoesquelética (MSQ), ya que modifican drásticamente los niveles de relaxina, estrógeno y progesterona. El aporte de hormonas exógenas inhibe el eje hipotálamo-hipofisario-gonadal, generando una disminución producción endógena de estrógeno y progesterona. Además, influye sobre la producción de relaxina ocasionando su disminución, debido a que los anticonceptivos

provocan la supresión de la ovulación, inhibiendo así la formación del cuerpo lúteo (principal sitio de producción de relaxina en mujeres no embarazadas).

Curtis et al., en el año 2024, analizaron una muestra de 1304 participantes de entre 5 y 21 años con el objetivo de distinguir los efectos de la edad, el estadio puberal y las hormonas sobre la estructura cerebral. Sus resultados mostraron que los cambios en el grosor cortical, el área cortical y los volúmenes subcorticales continúan produciéndose a lo largo de todo el rango etario evaluado, incluyendo a jóvenes de 20 y 21 años, lo que evidencia que el neurodesarrollo no se encuentra culminado en la adolescencia temprana. Además, los autores demostraron que las hormonas puberales, como DHEA, progesterona, testosterona y estradiol, siguen influyendo de manera independiente sobre distintas regiones cerebrales durante este período, resaltando que la pubertad no puede definirse únicamente por criterios cronológicos. También señalan que la progresión puberal presenta una alta variabilidad individual y que sus efectos biológicos se mantienen activos hasta la adultez temprana. Este estudio aporta evidencia de que la adolescencia, desde una perspectiva biológica y hormonal, se extiende aproximadamente hasta los 21 años.

Justificación

El uso de anticonceptivos orales en jugadoras adolescentes de baloncesto resulta relevante debido a su potencial efecto protector frente a lesiones del LCA, una de las lesiones más frecuentes e incapacitantes en este deporte. Durante la adolescencia, las deportistas atraviesan una etapa de maduración hormonal activa, donde las fluctuaciones propias del ciclo menstrual, en especial los picos hormonales de estrógeno y relaxina se han asociado a un aumento de la laxitud ligamentaria y mayor riesgo de lesiones articulares. Estas hormonas poseen efectos catabólicos sobre el LCA, disminuyen la síntesis de colágeno y aumentan la elasticidad del ligamento, comprometiendo su estabilidad estructural. Dado que el baloncesto implica gestos repetitivos como saltos, frenos y cambios de dirección, que colocan una gran carga sobre la articulación de la rodilla, este grupo etario presenta una vulnerabilidad significativa frente a este tipo de lesión.

Los anticonceptivos orales, especialmente las formulaciones combinadas de estrógeno y progestina han mostrado efectos reguladores sobre el eje hormonal, al suprimir la ovulación, inhibir la formación del cuerpo lúteo y disminuir la producción de estrógeno y relaxina. Esto produce una reducción de la laxitud ligamentaria cíclica que se observa durante ciertas fases del ciclo menstrual, contribuyendo potencialmente a la prevención

de la ruptura del LCA. Además, los AO permiten estabilizar el entorno hormonal de las deportistas, disminuyendo las oscilaciones endocrinas que afectan el rendimiento y aumentan el riesgo de lesión. Considerando que la incidencia de lesiones del LCA en mujeres es hasta ocho veces mayor que en hombres, y que su impacto compromete no solo el rendimiento deportivo sino también la salud a largo plazo es fundamental estudiar esta relación. Obtener evidencia científica clara sobre el efecto de los AO en la prevención de lesiones del LCA podría ofrecer herramientas para implementar estrategias de cuidado, prevención y planificación en el deporte femenino adolescente.

Objetivos

General

Describir la incidencia de los anticonceptivos orales en la lesión del LCA de jugadoras de baloncesto categorías U15- U21.

Específicos

- Identificar la frecuencia de lesiones de LCA en jugadoras adolescentes de baloncesto.
- Conocer la prevalencia del consumo de anticonceptivos orales en jugadoras de baloncesto U15 -U21 y su tiempo de uso.
- Determinar en qué fase del ciclo menstrual se lesionaron las jugadoras.
- Analizar la asociación entre el uso de anticonceptivos orales y la etapa del ciclo menstrual en la que se produjo la lesión del LCA, según el antecedente reportado por las jugadoras.

Hipótesis

Los anticonceptivos orales reducen la laxitud ligamentaria provocada por hormonas como la relaxina y el estrógeno, (que aumentan su acción durante la fase folicular y ovulatoria del ciclo menstrual), ejerciendo un efecto protectivo sobre el LCA de las jugadoras adolescentes de baloncesto que se encuentran en plena etapa de fluctuaciones hormonales.

Marco teórico

Ligamento cruzado anterior

El ligamento cruzado anterior (LCA) previene la traslación anterior de la tibia sobre el fémur, actúa como estabilizador secundario contra la rotación interna de la tibia y la

angulación en valgo de la rodilla. En cuanto a su histología, el LCA está compuesto por matrices de colágeno altamente organizadas de tipo I (90%) y tipo III (10%). Los dos haces que componen el LCA tienen funciones únicas que permiten su biomecánica. El haz anteromedial se tensa en flexión, mientras que el posterolateral se tensa en extensión. En extensión completa, el LCA absorbe el 75% de la carga de traslación anterior y el 85% entre 30 y 90 grados de flexión (Morales-Avalos et al., 2024). El LCA es el ligamento de la rodilla que se lesiona con mayor frecuencia, representando casi la mitad de todas las lesiones de dicha estructura (Evans et al., 2023).

Lesión del LCA en el baloncesto

Aksović et al., en el año 2024, sostenían que las lesiones de las extremidades inferiores de los jugadores de baloncesto son más comunes que las lesiones de las extremidades superiores, ya que están constantemente sujetos a carga física durante el juego, lo que representa más del 50% de todas las lesiones en el baloncesto. En jugadores de ambos sexos la ausencia de estabilidad dinámica en la rodilla es responsable del aumento de la incidencia de lesión de dicha estructura. Se identificó que las jugadoras de baloncesto femeninas mostraron una mayor posibilidad de lesión de rodilla y una probabilidad mayor de lesión del LCA, afectando al 45.9% de las jugadoras, respecto al 22.1% de jugadores de sexo masculino. Según Muñoz en el año 2022, la lesión del LCA se da hasta en un 70% en situaciones sin contacto y se la relaciona con ángulos máximos de valgo de rodilla, mayores en comparación con los jugadores masculinos, aumentando la carga en la articulación. Se asocia con mayor riesgo de lesión a una flexión poco profunda de cadera y rodilla (disminuye su estabilidad en ángulos inferiores a 30° de flexión o de extensión, por una menor efectividad de los isquiosurales), a una biomecánica deficiente en las extremidades inferiores con valgo de rodilla y fuerzas máximas verticales de reacción al contacto con el suelo al aterrizar tras un salto vertical. También influyen los frenos, cambios de dirección y el movimiento de pívot. El mecanismo de desestabilización y ruptura más frecuente del LCA es una ligera flexión con abducción de la rodilla, acompañada de rotación interna de la tibia.

Factores de riesgo lesión del LCA en jóvenes deportistas

Existen diferencias físicas y fisiológicas entre el deportista y adulto y los deportistas en edades infantojuveniles. El deportista joven se encuentra más expuesto a atravesar problemas de salud relacionados con las exigencias del deporte, debido a que presenta cartílagos de crecimiento vulnerables al estrés mecánico, lo que ocasiona que una carga

compresiva moderada favorezca el crecimiento, y que cargas excesivas puedan generar una lesión y retrasar o detener el crecimiento. Son factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos de lesiones en niños y adolescentes la maduración biológica, las medidas corporales, la calidad del entrenamiento, un inadecuado trabajo de pretemporada, un bajo de nivel de condición física, resistencia y fuerza (Peña et al., 2023).

Adolescencia y maduración biológica en deportistas femeninas

El estudio realizado por Curtis et al., en el año 2024, incluyó a participantes de entre 5 y 21 años y demostró que este rango etario completo constituye un período relevante de desarrollo puberal y neurobiológico, ya que tanto la edad, como el estadio puberal y las hormonas actúan de manera diferenciada sobre la estructura del cerebro. Se demuestra que los cambios en el grosor cortical, el área cortical y los volúmenes subcorticales continúan produciéndose incluso en jóvenes de 20–21 años, evidenciando que el neurodesarrollo típico no se encuentra finalizado a los 17 o 18 años. Además, las hormonas puberales (DHEA, progesterona, testosterona y estradiol) siguen influyendo de forma significativa sobre la arquitectura cerebral a lo largo de todo el rango estudiado, con efectos particularmente marcados sobre el área cortical, lo que indica que su acción permanece activa durante la adultez temprana. Se destaca que la adolescencia no puede definirse únicamente por la edad cronológica, ya que la progresión puberal y los niveles hormonales presentan una variabilidad considerable entre individuos, sin seguir un patrón lineal. En conjunto, la evidencia presentada en el artículo muestra que el cerebro sigue reorganizándose estructuralmente y que las hormonas puberales continúan modulando esa reorganización hasta los 21 años, justificando que la adolescencia, desde un punto de vista biológico y neuroestructural, se extiende más allá de la mayoría de edad y comprenda aproximadamente hasta la adultez temprana.

Influencia del factor hormonal en lesión del LCA en jóvenes deportistas

La presencia de deportistas femeninas ha aumentado en los últimos años, al igual que la incidencia de lesiones en el deporte femenino. Estas lesiones están condicionadas por múltiples factores, entre ellos los agentes hormonales. Las fluctuaciones hormonales a lo largo del ciclo menstrual alteran valores como la laxitud, la fuerza, la temperatura corporal y el control neuromuscular, entre otros; lo que expone a las mujeres a un mayor riesgo de lesiones (Martínez Fortuny et al., 2023). Ante esta situación, se debe subrayar la importancia de ajustar el entrenamiento a las diferentes subetapas del ciclo menstrual atendiendo a unas consideraciones generales. El ciclo menstrual representa un factor de

riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior en mujeres jugadoras de baloncesto, debido a las oscilaciones que presentan las hormonas femeninas durante este período (Gómez et al., 2021).

Fases del ciclo menstrual y fluctuaciones hormonales

El ciclo menstrual se define como un período que designa los cambios fisiológicos que ocurren en las mujeres fértiles con el propósito de la reproducción sexual. El ciclo menstrual tiene una duración promedio de 28 días y presenta fluctuaciones hormonales que permiten diferenciar cuatro fases: preovulatoria o folicular, ovulatoria, postovulatoria o lútea y menstrual. Estas fases están controladas por varias hormonas, ováricas y esteroidales, cada una con acciones diferentes. Durante la fase preovulatoria, hay un aumento en los niveles de estrógeno y hormona folículo estimulante (FSH). La ovulación, por otro lado, es causada por un pico en la hormona luteinizante (LH) en sinergia con un pico en la FSH, producido por un aumento de estrógeno. Sucesivamente, la fase lútea se caracteriza por un aumento en la concentración de progesterona e inhibición de FSH y LH. Por otro lado, la laxitud de rodilla se caracteriza por el desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur cuando se aplica una carga a la superficie posterior de la tibia. El principal estabilizador de la rodilla, que limita este movimiento, es el LCA. Durante las traslaciones anteriores excesivas, este ligamento se pone bajo tensión y, por lo tanto, puede estar sujeto a rupturas (Moriceau et al., 2022).

El estradiol, la progesterona y la relaxina son las hormonas predominantes estudiadas en el ciclo menstrual y relacionadas con la laxitud del LCA. El estradiol y la progesterona se encuentran en sus niveles más bajos durante la menstruación, al comienzo del ciclo menstrual (días 1-6). El estradiol alcanza su concentración máxima alrededor del momento de la ovulación (días 12-14). La progesterona comienza un aumento gradual en la fase folicular tardía justo antes de la ovulación, pero sus niveles más altos se alcanzan en la fase lútea media (días 19-24). Estás fluctuaciones hormonales periódicas en el ciclo menstrual causan laxitud de los ligamentos lo que aumenta el riesgo de lesiones del LCA (Gómez et al., 2021).

Efectos de las fluctuaciones hormonales sobre la laxitud ligamentaria

El LCA posee en sus fibroblastos receptores de estrógeno, el cual afecta directamente a la laxitud de los ligamentos y la alineación general de las extremidades, durante la fase folicular y ovulatoria los niveles de progesterona son insuficientes para suprimir los efectos del estrógeno en el LCA, aumentando el riesgo de lesión. También, aumenta el

riesgo de lesión fluctuaciones en otras hormonas como la relaxina, que alcanza su punto máximo durante la fase lútea del ciclo menstrual. Las atletas femeninas que consumen anticonceptivos orales (AO) pueden reducir el riesgo de sufrir lesiones del LCA, se les atribuye este efecto, debido a que disminuyen las fluctuaciones hormonales y cualquier cambio en la laxitud del LCA durante el ciclo menstrual. Un gran estudio retrospectivo que incluyó a 82.874 atletas femeninas reportó que el consumo de AO estaba asociado con una reducción del 63% en el riesgo de sufrir la lesión del LCA (Mancino et al., 2024).

Efecto de anticonceptivos orales en la lesión del LCA

Los anticonceptivos orales (AO) pueden reducir el riesgo de lesión del LCA al disminuir la producción de relaxina. Esto ocurre porque los AO inhiben la ovulación y, por ende, la formación del cuerpo lúteo, que es el principal productor de relaxina. Esta hormona tiene propiedades catabólicas sobre el LCA, y niveles elevados se han asociado con una mayor tasa de lesiones en atletas femeninas. En teoría, las píldoras combinadas, que suprimen mejor la ovulación en comparación con las que contienen solo progestina, serían más eficaces para reducir el riesgo de lesión del LCA al disminuir más los niveles de relaxina. Además, los AO inhiben el eje hipotálamo-hipofisario-gonadal, lo que disminuye las fluctuaciones cíclicas del estrógeno. Con el ciclo menstrual suprimido, los niveles de estrógeno endógeno no alcanzan su pico, lo cual también podría proteger al LCA, ya que esta hormona tiene efectos catabólicos y actúa sinérgicamente con la relaxina (Konopka, et al., 2019).

Por lo tanto, la reducción del riesgo de lesión del LCA en mujeres que usan AO probablemente se deba a una disminución combinada de relaxina y estrógeno. Se ha observado que los regímenes anticonceptivos que incluyen tanto estrógeno como progestina podrían ser más efectivos si la dosis de estrógeno es baja. Estudios han demostrado que las mujeres que usan AO con dosis bajas de estrógeno presentan menos lesiones de LCA, especialmente aquellas que toman fórmulas monofásicas, en comparación con las trifásicas. Los anticonceptivos trifásicos contienen niveles más bajos de progesterona en las primeras fases del ciclo de 28 días que los monofásicos. Esta diferencia podría explicar por qué las usuarias de monofásicos tienen menor riesgo, ya que se ha demostrado que la progesterona contrarresta los efectos del estrógeno y la relaxina sobre el LCA, disminuyendo la laxitud ligamentaria y la degradación del colágeno (Konopka et al., 2019).

Marco metodológico

El presente trabajo se considera un informe de investigación de carácter observacional, descriptivo y de corte transversal.

Tipo de estudio

Se realizará una investigación que adopta un enfoque descriptivo y cuantitativo, ya que se recolectan datos numéricos a través de la realización de una encuesta, con el objetivo de identificar patrones y establecer relaciones estadísticas entre variables, este enfoque permite cuantificar la incidencia de lesiones de LCA, establecer comparaciones objetivas entre grupos expuestos y no expuestos a los AO, el tipo de anticonceptivo utilizado.

Ámbito

La investigación llevará a cabo en las ciudades de Cañada de Gómez, San Genaro Rosario, Granadero Baigorria, Arroyo Seco y Villa Constitución provincia de Santa Fe, y Marcos Juárez, provincia de Córdoba, República Argentina. Incluyendo las instituciones deportivas de la Asociación Cañadense que comprenden: la Asociación Deportiva Everton Olimpia (ADEO), Sport Club Cañadense (SCC), Club Sportivo Rivadavia (CRS), y Club San Martín de Marcos Juárez (CSMMJ) y las pertenecientes a la Asociación Rosarina: Club Atlético Ben-Hur, Club Náutico Sportivo Avellaneda (CNSA), Club Atlético Rosario Central (CARC), Newell's Old Boys (NOB), Club Atlético Provincial (CAP), Club Atlético Paganini Alumni, Atalaya, Club Atlético Talleres Rosario Puerto Belgrano (C.A.T.R.P.B), Club Atlético Temperley (CAT), Club Unión de Arroyo Seco y Club Atlético Sacachispas.

Población

Jugadoras de baloncesto de las categorías U15- U21 pertenecientes a la Asociación Cañadense y a la Asociación Rosarina de Básquet.

Muestra

Se incluirán 30 jugadoras de baloncesto con edades entre los 14 y 21 años, pertenecientes a la Asociación Cañadense y Rosarina de Básquet.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

Se incluirán en el estudio a aquellas participantes que cumplan con las siguientes características:

Jugadoras de baloncesto pertenecientes a las categorías U15 a U21, que hayan sufrido lesión de LCA.

Edad entre 14 y 21 años al momento de la lesión, sin importar la edad actual de la jugadora.

Pertenecer a clubes de la Asociación Cañadense y Rosarina.

Haber sufrido lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) confirmada por diagnóstico médico (resonancia, examen clínico u otro método).

Aceptar participar voluntariamente en la investigación y completar el cuestionario.

Criterios de exclusión

Serán excluidas del estudio las jugadoras que:

No presenten antecedente de lesión de LCA, o la lesión no haya sido confirmada por un profesional de la salud y jueguen al basquetbol.

Hayan tenido esta lesión y no pertenezcan a las categorías U15–U21 o se encuentren fuera del rango etario definido (menores de 14 o mayores de 21 años).

No practiquen baloncesto de manera federada en alguna de las ciudades seleccionadas.

No completen la totalidad del cuestionario o presenten respuestas incompletas/incongruentes.

Técnica de recolección de datos

La recolección de información se realizará mediante un cuestionario que incluye preguntas cerradas de tipo múltiple choice, dirigidas a jugadoras de básquet con edades entre 14 y 21 años.

ENCUESTA: Uso de anticonceptivos orales y lesiones del LCA en jugadoras de básquet U15-21.

Esta encuesta es anónima y tiene fines académicos. Está dirigida a jugadoras de básquet entre 14 y 21 años que hayan sufrido lesión del LCA. La información recolectada será tratada de manera confidencial.

Datos personales y deportivos.

1. Edad: _____ años.
2. ¿Realizas trabajos de fuerza o prevención de lesiones en tus entrenamientos?

   ☐ Sí

   ☐ No

Lesión de ligamento cruzado anterior (LCA)

3. Fecha de la lesión (indicar mes y año):

   _____.
4. Edad al momento de la lesión:

   _____años.
5. ¿En qué rodilla fue la lesión del ligamento cruzado anterior (LCA)?

   ☐ Derecha

   ☐ Izquierda

   ☐ Ambas
6. ¿Cuál fue el mecanismo de la lesión?

   ☐ Sin contacto (giro, caída, salto, desaceleración)

   ☐ Con contacto (colisión/choque de otro jugador)

7. Indicar el método que se utilizó para diagnosticar la lesión

   ☐ Resonancia magnética

   ☐ Examen clínico (maniobras)

   ☐ Ecografía

   ☐ Otro: _____

8. ¿La lesión requirió cirugía?

   ☐ Sí

   ☐ No
9. Indicar el tiempo total (aproximado) fuera de la práctica/competencia por esta lesión:

   _____

10. ¿Recibiste programa de rehabilitación supervisado por un Kinesiólogo?

☐ Sí

☐ No

11. ¿Tuviste re-rotura del LCA en la misma rodilla?

☐ Sí

☐ No

Ciclo menstrual y salud hormonal

12. ¿Ya tuviste tu primera menstruación?

☐ Sí.

☐ No.

13. ¿Tu ciclo menstrual es regular?

☐ Sí.

☐ No.

☐ No sé.

14. ¿Sufrís síntomas intensos premenstruales? ¿Cuáles?

☐ Dolor.

☐ Fatiga (cansancio).

☐ Cambios de humor.

Uso de anticonceptivos orales (AO)

15. Cuando tuviste la lesión del ligamento cruzado anterior: ¿Tomabas anticonceptivos orales (pastillas anticonceptivas)?

☐ Sí.

☐ No.

16. ¿Cuál es el nombre o marca del anticonceptivo oral que usas?

_____

Antecedentes y factores de riesgo

17. Antes de la lesión del LCA: ¿Habías sufrido alguna lesión de rodilla? Incluye esguinces, meniscos, etc.

    ☐ Sí

    ☐ No

18. ¿Realizabas entrenamientos de fuerza/preventivos regularmente antes de la lesión?

    ☐ Sí

    ☐ No

19. Frecuencia de entrenamiento antes de la lesión:

    ☐ 1–2 veces/sem

    ☐ 3–4 veces/sem

    ☐ 5 o más veces/sem

20. ¿Consideras que hubo fatiga o sobrecarga en el partido/entrenamiento en el que te lesionaste?

    ☐ Sí

    ☐ No

Consideraciones éticas

Para la realización de este trabajo de investigación se tendrán en cuenta los principios éticos necesarios para proteger la integridad y privacidad de las participantes de la encuesta. Se garantizará el anonimato de las respuestas dadas, los datos obtenidos serán empleados con fines académicos y solo se accederá a ellos para el análisis correspondiente, evitando cualquier tipo de divulgación, para que no se los pueda vincular con ninguna persona en particular, asegurando la confidencialidad de la información obtenida.

Se respetará la Ley de Protección de Datos Personales (Nº 25.326), que tiene como objetivo garantizar la protección integral de los datos personales asentados en archivos, registros, sean públicos o privados. Esta Ley resguarda el derecho al honor y a la

intimidad de las personas, y el acceso a la información personal, tal como lo establece el artículo 43 de la Constitución Nacional.

Cronograma de actividades

2025												
Nº de Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1				X	X	X	X					
2										X	X	X
3										X	X	X
4											X	X

Tabla 1: Cronograma de actividades

1. Recopilación bibliográfica - Construcción del Marco Teórico – Antecedentes.
2. Trabajo de Campo.
3. Análisis de los resultados obtenidos y desarrollo de conclusiones.
4. Elaboración y entrega del informe final.

Análisis de los datos

El trabajo de campo de la presente investigación se llevó a cabo en el período de octubre-diciembre del año 2025, durante el cual se encuestó a 30 jugadoras de baloncesto de categorías U15 a U21, pertenecientes a la Asociación Cañadense y Rosarina de baloncesto. El 3,3% (N=1) de las encuestadas posee actualmente 14 años, el 6,7% (N=2) tiene 15 años, el 10% (N=3) tiene 16 años, el 16,7% (N=5) tiene 17 años, el 6,7% (N=2) tiene 18 años, el 10% (N=3) tiene 19 años, el 3,3% (N=1) tiene 20 años, el 13,3% (N=4) tiene 21 años, el 6,7% (N=2) tiene 22 años, el 20% (N=6) tiene 23 años, el 3,3% (N=1) tiene 24 años. De las cuales, el 66,7% (N=20) realiza hoy en día trabajos de fuerza o prevención de lesiones durante sus entrenamientos, por el contrario, el 33,3% (N=10) no realiza.

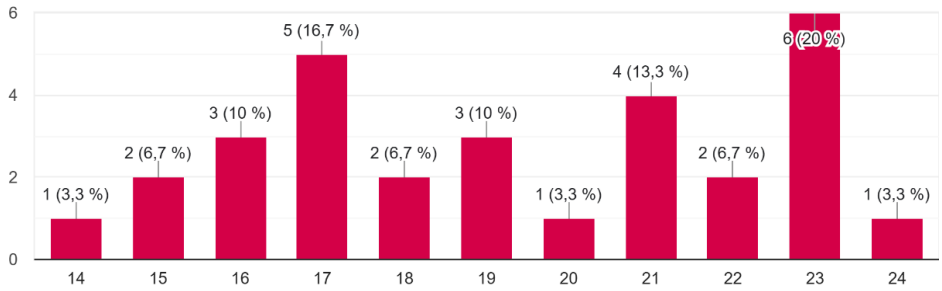


Gráfico 1: Edades actuales de las jugadoras encuestadas.

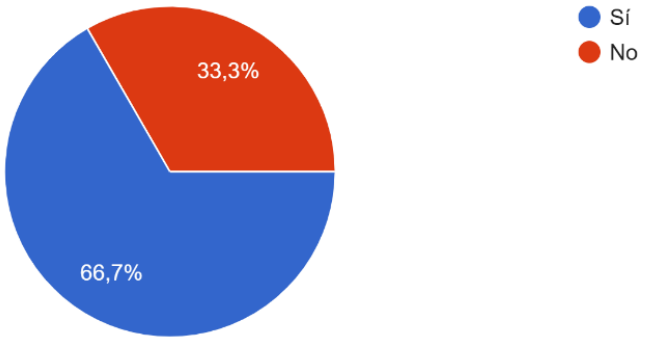


Gráfico 2: Población que realiza en la actualidad entrenamientos de fuerza o preventivos.

En cuanto al mes y año en que se lesionaron las jugadoras en el mes de junio de 2019 se lesionaron el 3,3% (N=1) de las encuestadas, en julio del mismo año el 6,7% (N=2) y en octubre el 3,3% (N=1). En el mes de febrero del año 2020 se lesionaron 6,7% (N=2), luego se registraron lesiones en el año 2022; en el mes de abril se lesionaron 3,3% (N=1) de las jugadoras, en el mes de mayo una de las encuestadas que se lesionó en 2019 tuvo una relesión formando el 3,3% (N=1), en julio del 2022 el 3,3% (N=1), y el 3,3% (N=1) último de este año, se produjo en octubre. Para el 2023, se lesionaron en el mes de marzo el 3,3% (N=1) de las encuestadas, el 3,3% (N=1) en el mes de junio, el 10% (N=3) en el mes de agosto y el 3,3% (N=1) en octubre. Para lo que respecta al año 2024, se lesionaron 6,7% (N=2) en el mes de abril, 3,3% (N=1) en el mes de junio y 3,3% (N=1) en el mes de noviembre. Para finalizar, en el corriente año, 2025, el 10% (N=3) se lesionó en el mes de marzo, el 13,3% (N=4) en el mes de abril, 3,3% (N=1) en el mes de mayo, el 3,3% (N=1) en el mes de septiembre y el 6,7% (N=2) en noviembre. Las edades que se vieron más afectadas por la lesión del LCA rondan los 16 y 17 años, correspondiendo a un 20% (N=6) cada una, seguidas de un 13,3% (N=4) con 14 y 21 años respectivamente, un 10% (N=3) con 15 años, otro 10% (N=3) de las encuestadas con 18 años, un 6,7% (N=2) con 20 años, y un 3,3% a los 19 años y un 3,3% (N=1) que corresponde a la encuestada que

tuvo doble lesión de LCA, a los 17 y 20 años.

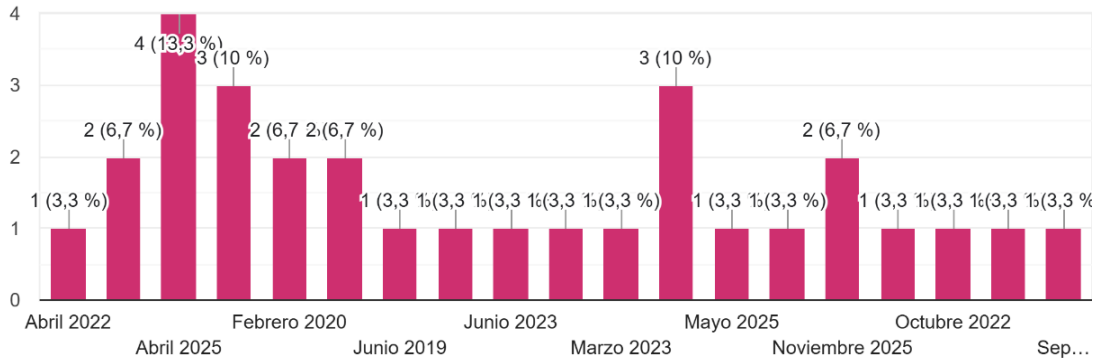


Gráfico 3: Evidencia mes y año de lesión de las jugadoras encuestadas.

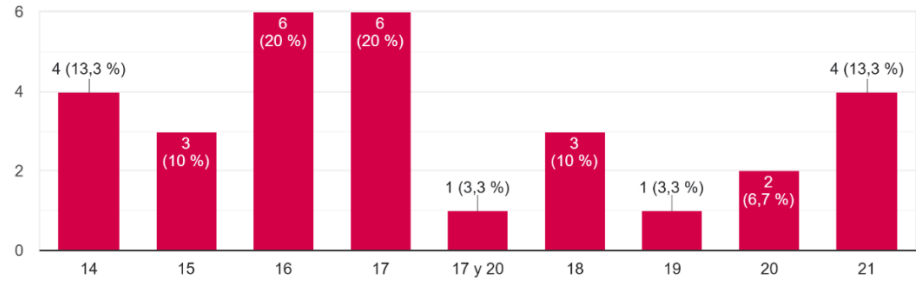


Gráfico 4: Edad de la población estudiada al momento de la lesión.

El 66,7% (N=20) de las encuestadas indicó que su rodilla izquierda fue la afectada, mientras que el 30% (N=9) lesionó el LCA de la rodilla derecha y el 3,3% (N=1) sufrió la lesión en ambas rodillas. Siendo el mecanismo de lesión más frecuente el que no implica contacto con el rival, como giros, caídas o desaceleraciones que abarcan el 56,7% (N=17) de las lesiones y el 43,3% (N=13) de las encuestadas se lesionó a causa de algún contacto con otra jugadora. Dichas lesiones fueron diagnosticadas en el 93,3% (N=28) de los casos a través de resonancia magnética, el 3,3% (N=1) indicó que se arribó a un diagnóstico mediante examen clínico (maniobras) y el 3,3% (N=1) restante que su lesión fue determinada por la combinación de examen clínico, ecografía y resonancia magnética. En el 96,7% (N=29) de las jugadoras encuestadas, la lesión fue resuelta mediante tratamiento quirúrgico y el 3,3% (N=1) indicó que no fue necesario recurrir a este abordaje.

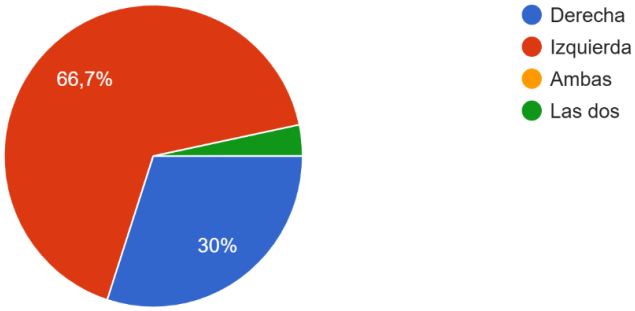


Gráfico 5: Indica cuál de ambas rodillas fue la afectada por la lesión.

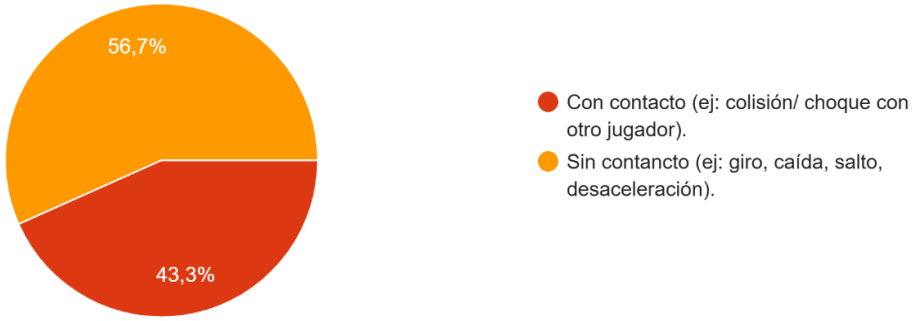


Gráfico 6: Representa el principal mecanismo de producción de la lesión del LCA.

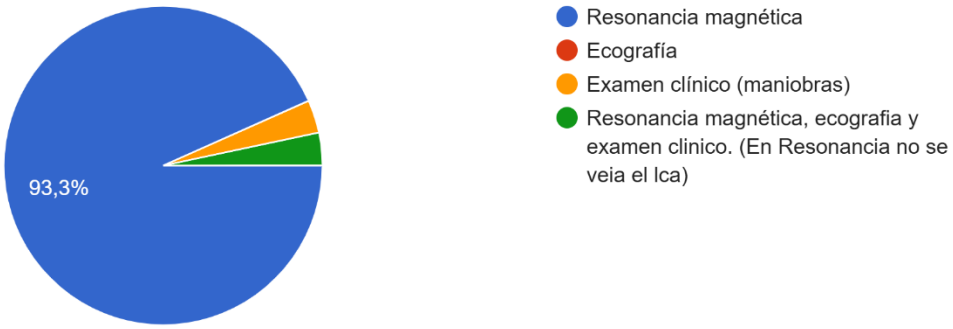


Gráfico 7: Demuestra cuál fue el método más utilizado para arribar al diagnóstico.

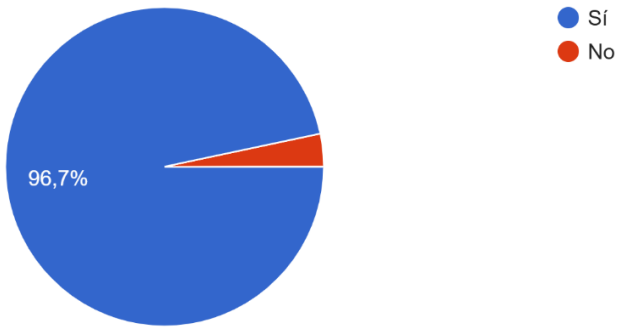


Gráfico 8: Visibiliza la cantidad de encuestadas que recibió tratamiento quirúrgico.

En lo que refiere al tiempo total aproximado fuera de la competencia por esta lesión el 13,3% (N=4) de la población analizada refiere 1 año y medio, el 20% (N=6) indicó que fue 1 año, el 6,7% (N=2) refirió 10 meses, el 20% (N=6) destacó que permaneció 9 meses fuera de competencia, y con mayoría el 23,3% (N=7) señaló que estuvo entre 7 y 8 meses, también, en menor medida el 6,7% (N=2) estuvo 6 meses fuera y el 3,3% (N=1) 5 meses. Por último, con un porcentaje de 6,7% (N=2) se destacan aquellas jugadoras que tienen lesiones recientes y aún no saben cuánto tiempo estarán fuera de las canchas. Únicamente el 3,3% (N=1) indicó que sufrió re-rotura del LCA de la misma rodilla y el 96,7% (N=29) restante señaló que no. De la totalidad de las encuestadas el 96,7% (N=29) recibió un plan de rehabilitación que fue supervisado por un Kinesiólogo, y solo el 3,3% (N=1) indicó lo contrario.

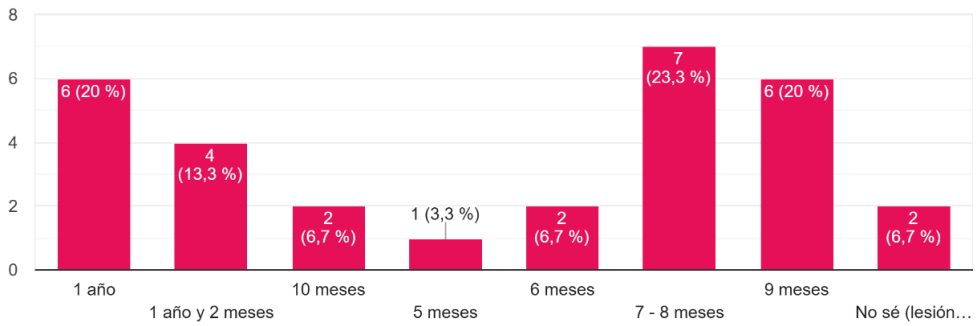


Gráfico 9: Demuestra la cantidad de tiempo que estuvieron fuera de competencia las jugadoras lesionadas.

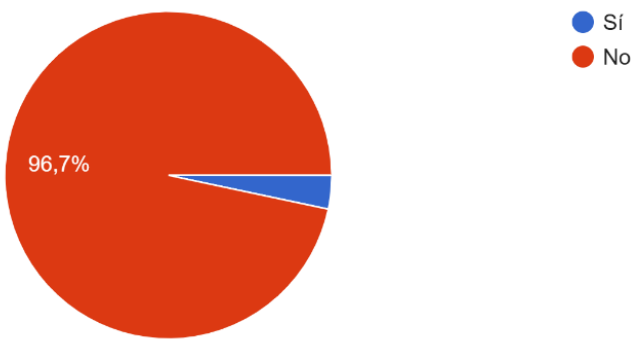


Gráfico 10: Indica la cantidad de encuestadas que sufrieron re-rotura en la misma rodilla.

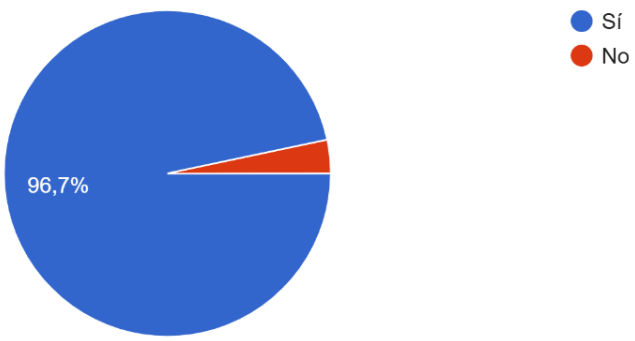


Gráfico 11: Representa la cantidad de encuestadas que recibió un plan de rehabilitación supervisado por un Lic. En Kinesiología y Fisiatría.

Con respecto al ciclo menstrual y la salud hormonal el 100% (N=30) de la población deportista evaluada, refiere que ya tuvo su primera menstruación. De las cuales, el 63,3% (N=19) manifiesta que su ciclo menstrual es regular, siendo el 36,7% (N=11) restantes irregulares. Evidenciando como síntomas premenstruales más frecuentes la fatiga en el 40% (N=12) de los casos, seguida de dolor y cambios de humor con un 30% (N=9) respectivamente.

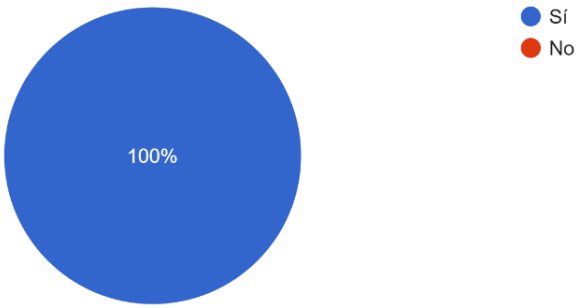


Gráfico 12: Refleja que la totalidad de las encuestadas ya tuvo su primera menstruación.

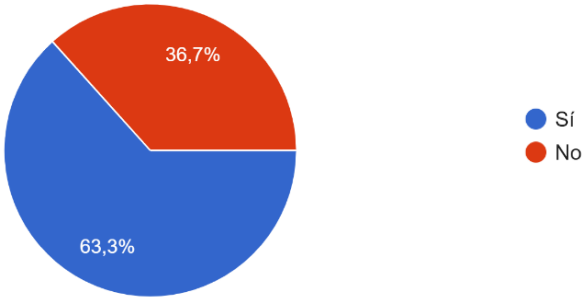


Gráfico 13: Presenta si las encuestadas presentan o no regularidad en su ciclo menstrual.

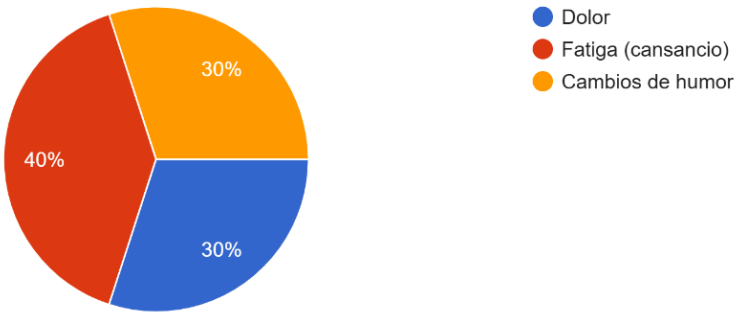


Gráfico 14: Demuestra cuáles son los síntomas premenstruales que más afectan a las encuestadas.

El 56,7% (N=17) de las adolescentes encuestadas refirió que tomaba anticonceptivos orales al momento de la lesión, mientras que el 43,3% (N=13) indicó lo contrario. Actualmente, la marca comercial más utilizada por un 20% (N=6) de las encuestadas es Damsel, seguida del 16,7% (N=5) que utilizan Kala, el 10% (N=3) utilizan Kirum y Yasmín respectivamente, el 6,7% (N=2) emplea Damsella y solo el 3,3% (N=1) emplea las marcas Femexin, Isis y Signorina, el 26,7% (N=8) restantes siguen sin utilizar.

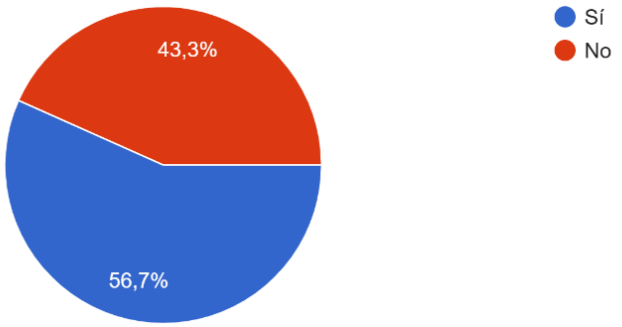


Gráfico 15: Señala si las jugadoras encuestadas tomaban anticonceptivos orales al momento de la lesión.

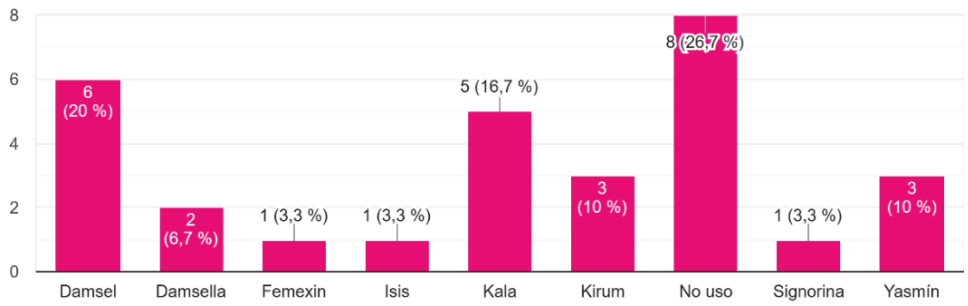


Gráfico 16: Demuestra la marca de los anticonceptivos usados actualmente por la población estudiada.

Acerca de los antecedentes de lesiones de rodilla el 73,3% (N=22) de las encuestadas no tuvo otras lesiones previas a la del LCA, en cambio el 26,7% (N=8) afirmó que sí. De la cantidad de jugadoras encuestadas el 53,3% (N=16) realizaba periódicamente entrenamientos de fuerza y preventivos previos a su lesión, mientras que el 46,7% (N=14) manifestó lo contrario. Las lesionadas indicaron una frecuencia de entrenamiento deportivo de 3-4 veces por semana en el 63,3% (N=19) de los casos, seguidas de 5 o más veces por semana en el 23,3% (N=7) de las jóvenes y, por último, en menor medida el 13,3% (N=4) entrena de 1 a 2 veces por semana. Un 70% (N=21) de las encuestadas consideró que hubo sobrecarga/ fatiga en el momento de la lesión, mientras que el 30% (N=9), lo negó.

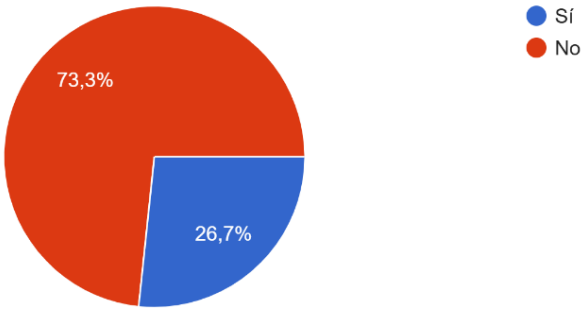


Gráfico 17: Muestra si las encuestadas tuvieron lesiones previas a la del LCA.

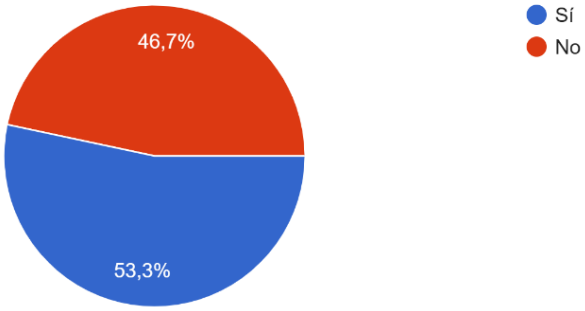


Gráfico 18: Representa si realizaban entrenamientos de fuerza o preventivos antes de lesionarse.

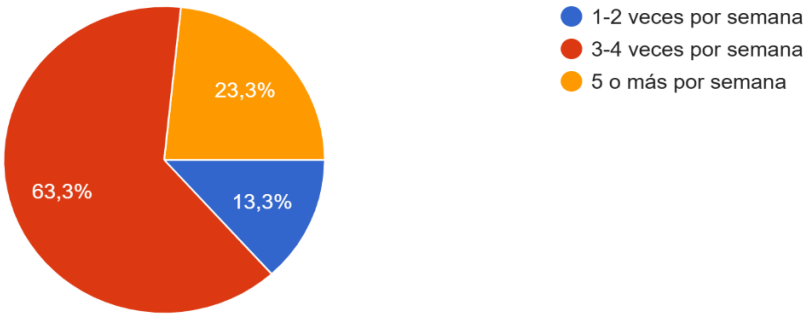


Gráfico 19: Ilustra la frecuencia del entrenamiento deportivo previo a la lesión.

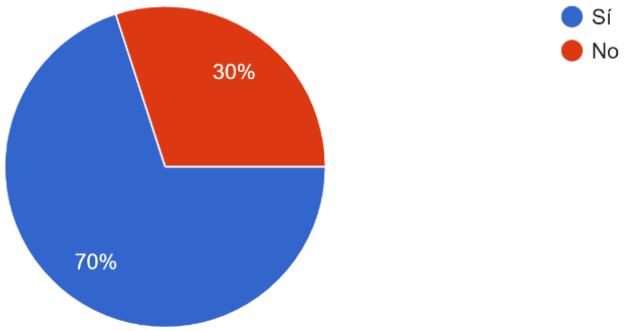


Gráfico 20: Expone si las jugadoras consideran que hubo sobrecarga previa a lesionarse el LCA.

Conclusión

La presente investigación permitió indagar sobre la relación entre el uso de anticonceptivos orales y la lesión del ligamento cruzado anterior en jugadoras adolescentes de baloncesto pertenecientes a las Asociaciones Cañadense y Rosarina, integrando aspectos hormonales, biomecánicos y propios de la práctica deportiva. Desde la teoría, se reconoce que las fluctuaciones hormonales del ciclo menstrual, específicamente los picos de estrógeno y relaxina incrementan la laxitud ligamentaria y podrían, en consecuencia, elevar el riesgo de lesión; mientras que los anticonceptivos orales tienden a estabilizar estos niveles y disminuir dichos picos, lo que sugiere un posible efecto protector sobre el LCA.

Los resultados obtenidos mediante las encuestas no reflejaron de manera clara esta tendencia, debido a que las jugadoras usuarias de anticonceptivos orales también reportaron lesiones del LCA, sin observarse una diferencia marcada respecto de quienes no los utilizaban. Este hallazgo no debe interpretarse como una contradicción a la evidencia previa, sino como una limitación inherente al diseño del estudio, dado que el número de participantes fue reducido, el estudio no tuvo capacidad para establecer asociaciones causales y no se controlaron otros factores determinantes del riesgo de lesión, como la técnica deportiva, la intensidad de juego, etc. Sin embargo, el análisis permitió identificar patrones relevantes, por ejemplo, que la adolescencia continúa siendo un período de especial vulnerabilidad debido a la maduración hormonal que se extiende hasta la adultez temprana, justificando la inclusión de participantes hasta los 21 años. Asimismo, se constató la importancia de considerar la fase del ciclo menstrual en la que

ocurrió la lesión, dado que la bibliografía sugiere que los momentos de mayor variabilidad hormonal podrían influir en la estabilidad articular.

En síntesis, este estudio aporta información que contribuye al entendimiento de la compleja interacción entre hormonas, anticoncepción oral y riesgo de lesión del LCA en jóvenes deportistas. Si bien los resultados no permiten confirmar el efecto protector propuesto en la literatura, sí destacan la necesidad de investigaciones futuras con muestras más amplias que permitan profundizar en estas relaciones con el fin de seguir construyendo conocimiento al servicio del deporte femenino.

Referencias bibliográficas

Aksović, N., Bubanj, S., Bjelica, B., Kocić, M., Lilić, L., Zelenović, M., Stanković, D., Milanović, F., Pajović, L., Čaprić, I., Milić, V., Dobrescu, T., & Sufaru, C. (2024). Sports Injuries in Basketball Players: A Systematic review. Life, 14(7), 898. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39063651/

Birt, K.M., & McCarthy, H.E. (2023). El efecto del estrógeno en la estructura y función del ligamento cruzado anterior: Una revisión sistemática. J Musculoskelet Disord Treat 9:127. https://clinmedjournals.org/articles/jmdt/journal-of-musculoskeletal-disorders-and-treatment-jmdt-9-127.php?jid=jmdt

Curtis, M., Flournoy, J. C., Kandala, S., Sanders, A. F. P., Harms, M. P., Omary, A., Somerville, L. H., & Barch, D. M. (2024). Disentangling the unique contributions of age, pubertal stage, and pubertal hormones to brain structure in childhood and adolescence. *Developmental cognitive neuroscience*, *70*, 101473. https://doi.org/10.1016/j.dcn.2024.101473

Evans, J., Mabrouk, A., & Nielson, J. L. (2023). Anterior cruciate ligament knee injury. National Library of Medicine. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499848/

Gómez-Tomás, C., Rial Rebullido, T., & Chulvi-Medrano, I. (2021). Estrategias de prevención neuromuscular para las lesiones de ligamento cruzado anterior sin contacto en jugadoras de baloncesto. Revisión narrativa. MHSalud, 18(2), 1-19. https://doi.org/10.15359/mhs.18-2.7

Herzberg, S. D., Motu'apuaka, M. L., Lambert, W., Fu, R., Brady, J., & Guise, J. M. (2017). The Effect of Menstrual Cycle and Contraceptives on ACL Injuries and Laxity: A Systematic Review and Meta-analysis. Orthopaedic journal of sports medicine, 5(7), 2325967117718781. https://doi.org/10.1177/2325967117718781

Herzog, M. M., Young, J. C., Lund, J. L., Pate, V., Mack, C. D., & Marshall, S. W. (2020). Oral contraceptive use and anterior cruciate ligament injury: comparison of active comparator new user cohort and case-control study designs. Injury Epidemiology, 7(1). https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7570098/

Konopka, J.A., Hsue, L. J. & Dragoo, J.L. (2019). Efecto de los anticonceptivos orales en el riesgo de lesión de tejidos blandos, la laxitud de los tejidos blandos y la fuerza muscular: Una revisión sistemática de la literatura. Revista Ortopédica de Medicina Deportiva. 7(3). doi: 10.1177/2325967119831061

Mancino, F., Kayani, B., Gabr, A., Fontalis, A., Plastow, R., & Haddad, F. S. (2024). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: risk factors and strategies for prevention. Bone & joint open, 5(2), 94–100. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38310925/

Martínez-Fortuny, N., Alonso-Calvete, A., Da Cuña-Carrera, I., & Abalo-Núñez, R. (2023). Menstrual Cycle and Sport Injuries: A Systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(4), 3264. https://doi.org/10.3390/ijerph20043264

Morales-Avalos, R., Torres-González E.M., Padilla-Medina J.R., & Monllau J.C. (2024). Anatomía del LCA: ¿Queda algo por aprender? Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Volumen 68, Edición 4. Páginas 422-427. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S188844152300070X

Moriceau, J., Fevre, A., Domínguez-Balmaseda, D., González-de-la-Flor, Á., Simón-Areces, J., & García-Pérez-de-Sevilla, G. (2022). La influencia del ciclo menstrual y los anticonceptivos orales sobre la laxitud de la rodilla o el riesgo de lesión del

ligamento cruzado anterior: una revisión sistemática. Ciencias Aplicadas, 12 (24), 12627. https://doi.org/10.3390/app122412627

Muñóz, G. (2022). Mecánica de las Lesiones en Miembro Inferior en Jugadores de Baloncesto. Universidad Europea de Madrid, Faculty of Sport Sciences. https://abacus.universidadeuropea.com/bitstream/handle/11268/11947/Kronos_GSE_2022_21_2_3.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Parker, E. A., Duchman, K. R., Meyer, A. M., Wolf, B. R., & Westermann, R. W. (2024). Menstrual Cycle Hormone Relaxin and ACL Injuries in Female Athletes: A Systematic Review. The Iowa orthopaedic journal, 44(1), 113–123. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38919370/

Peña, J., Gil-Puga, B., Piedra, A., Altarriba-Bartés, A., Loscos-Fàbregas, E., Chulvi-Medrano, I., Casals, M. & García de Alcaraz, A. (2023). Epidemiology and risk factors in young female athletes: basketball, soccer, and volleyball. Apunts Educación Física y Deportes, 152, 1-12. https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/2).152.01