

Montaner Sesmero, A.M.; Llana Belloch, S.; Gámez Payá, J. y Montaner Sesmero, C. (2013) Estudio epidemiológico en pelota valenciana / Epidemiology of pelota valenciana. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 13 (50) pp.235-255. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista50/artestudio366.pdf>

ORIGINAL

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO EN PELOTA VALENCIANA

EPIDEMIOLOGY OF PELOTA VALENCIANA

Montaner Sesmero, A.M.¹; Llana Belloch, S.²; Gámez Payá, J.³ y Montaner Sesmero, C.⁴

¹ Doctora en Educación Física. Profesora de Educación Física de Enseñanza Secundaria, Consellería de Educación de Valencia, España. ana.montaner@hotmail.es

² Doctor en Educación Física. Profesor titular. Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Valencia, España. salvador.llana@uv.es

³ Doctor en Educación Física. Investigador del Instituto de Biomecánica de Valencia, España. javier.gamez@ibv.upv.es

⁴ Doctorando del departamento de Educación Física y Deportiva. Profesor de Educación Física de Enseñanza Secundaria, Consellería de Educación de Valencia, España. carles.montaner@hotmail.com

Código UNESCO / UNESCO code: 3213.15 Traumatología / Traumatology

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe Classification: 11. Medicina del deporte / Sports medicine

Recibido 25 de marzo de 2011 **Received** March 25, 2011

Aceptado 7 de agosto de 2011 **Accepted** August 7, 2011

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido posible gracias a la colaboración del IBV (Instituto de Biomecánica de Valencia), los jugadores de pelota valenciana y la financiación de la Generalitat Valenciana.

RESUMEN

El propósito de este trabajo es presentar un estudio epidemiológico de pelota valenciana para conocer sus necesidades y contribuir a mejorar la vida deportiva de los jugadores. Para tal fin, se realizó una encuesta a 92 jugadores, 51 profesionales, en la cual se recogían datos generales y aspectos epidemiológicos. Los resultados del estudio revelan que un 96.7% de jugadores sufren lesiones, siendo las manos (66.0%), los hombros (61.5%) y los tobillos (39.6%) las zonas corporales que éstos se lesionan con mayor frecuencia. También se comprobó que los jugadores profesionales tienen significativamente más lesiones en tobillo, hombro, codo y mano dominantes que los aficionados ($p < 0.05$). Una buena protección para las manos, la

realización de estudios biomecánicos, el análisis de nuevos pavimentos de juego y de calzado específico, podrían reducir la elevada incidencia de lesiones, preservando así la salud de estos deportistas.

PALABRAS CLAVE: Epidemiología, pelota valenciana, equipamiento deportivo, salud y biomecánica.

ABSTRACT

The aim of this paper is to show an epidemiological study of valencian ball in order to analyse the players' needs and to improve the sporting life of the players. For this purpose, 92 players, 51 of them professionals, participated in this survey. Epidemiological and personal data were gathered. The results show that 96.7% of the players suffer injuries and the higher injury rate is in hands (66.0%), shoulders (61.5%) and ankles (39.6%). It was also checked that professional players have significantly more injuries in dominant ankle, shoulder, elbow and hand than amateur players have ($p < 0.05$). To reduce the high injury incidence, could be helpful a better hand protection and the analysis of new sports surfaces and specific footwear focused on biomechanical studies.

KEY WORDS: Epidemiology, valencian ball, sport gear, health and biomechanics.

INTRODUCCIÓN

La pelota valenciana es un deporte autóctono y tradicional de la Comunidad Valenciana practicado desde el siglo XIV (Conca, García, Gimeno, Llopis, Naya y Pérez, 2003; Conca y Pérez, 1999). Las dos modalidades principales *escala i corda* y *raspall*, se practican dentro de un recinto de juego conocido como trinquete (Llopis, 1999; Millo, 1976; Moreno, 1992; Olaso, 1994; Soldado, 1999). En estas modalidades se enfrentan dos equipos formados por parejas o por tríos que ocupan las siguientes posiciones: *resto*, *mitger* y *punter*. El juego consiste en golpear con la mano una pelota esférica de 42 gramos de peso, enviándola al campo del equipo contrario de forma que éste no sea capaz de devolverla. Los jugadores se protegen la mano de forma artesanal con diferentes piezas como cartas, planchitas de metal, dedos, esparadrapo, etc. (Conca *et al.* 2003). Sin embargo, a pesar de la larga historia y tradición de este deporte, la evolución tecnológica es prácticamente inexistente, al punto que no se han encontrado estudios epidemiológicos en la literatura científica sobre pelota valenciana.

De esta manera, las referencias de estudio son los deportes que poseen estructura de juego similar como la pelota vasca y los deportes de raqueta, en los que sí se han realizado investigaciones sobre epidemiología. Los jugadores de pelota realizan movimientos, gestos y golpes similares a los practicantes de los deportes citados anteriormente. Por ello, los datos de las lesiones

sufridas en estos deportes pueden ser indicativos a la hora de llevar a cabo el estudio epidemiológico en pelota valenciana.

Respecto a la localización de las lesiones en pelota vasca, los estudios epidemiológicos realizados muestran un elevado índice de lesiones en las manos de los pelotaris, dado que un 82.4% de los jugadores sufren lesiones en esta zona corporal (Gámez, Montaner, Astorgano y Alcántara, 2004). Otros autores han estudiado las lesiones específicas de las manos de los pelotaris, hallando un gran número de patologías en esta región del cuerpo como el Síndrome de Raynaud (Letamendía, 1993), los edemas (Letamendía, 1995) o los hematomas (Baudet y Laporte, 1994; Laporte, 1996). Por otra parte, según Gámez y colaboradores (2004) otra zona de gran incidencia de lesión en los jugadores de pelota vasca es el raquis, concretamente la zona lumbar con un 24% de lesividad y la región dorsal, donde un 20% de manistas padecen lesiones o molestias (figura 1).

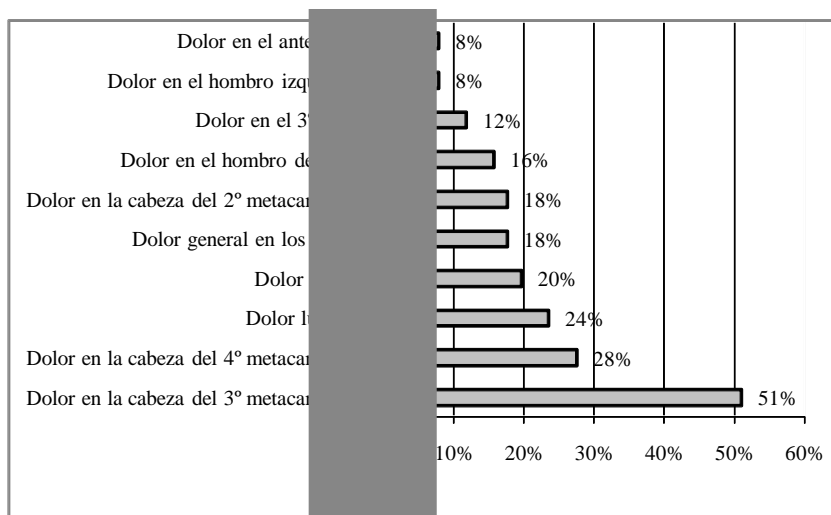


Figura1. Localización y porcentaje de dolencias de los jugadores de Pelota Vasca (Gámez *et al.* 2004).

Mientras, en deportes de raqueta indicar que en el tenis el tronco padece un 45% de las lesiones (Caine, Caine y Linder, 1996), siendo frecuentes en los jugadores junior las molestias en la zona lumbar (Hjelm, Werner y Renstrom, 2010). Por otro lado, el miembro superior registra un 35% de lesiones, donde el hombro y el codo son las zonas corporales más dañadas (Caine *et al.*, 1996). En este sentido, un estudio llevado a cabo con ex jugadores profesionales, revela que éstos tienen una mayor prevalencia de lesiones degenerativas del hombro dominante, que un grupo sedentario de control (Maquirriain Ghisi y Amato, 2006). Por último, las lesiones en el miembro inferior registran un 20% del total de lesiones (Caine *et al.*, 1996; Llana, 1998). Cabe señalar que en jugadores de categoría junior, un 65% de las lesiones que aparecen por primera vez afectan a las articulaciones del tobillo y la rodilla, siendo también las más habituales (Hjelm *et al.*, 2010).

Los resultados epidemiológicos realizados en bádminton muestran diferencias respecto a la pelota vasca y al tenis en cuanto a la localización de las lesiones. De esta manera, según Caine y colaboradores (1996) el miembro inferior es la región con un mayor índice de lesiones (82.9%). En esta misma línea, un estudio llevado a cabo con jugadores de bádminton en Malasia muestra que un 91.5% de las lesiones registradas fueron catalogadas como lesiones leves por sobrecarga, la mayoría en la articulación de la rodilla (Shariff, George y Ramlan, 2009). A continuación, se hallan las lesiones del miembro superior con un 11.1%, de las cuales un 37% las sufre la articulación del hombro. Cabe también destacar que la cabeza y el cuello padecen un 4.1% de las lesiones, mientras que el raquis tan solo sufre un 1.8% del total de las lesiones (Caine *et al.*, 1996).

Igualmente, el squash, muestra un porcentaje de lesión mayor en el miembro inferior (48.1%), siendo menor la incidencia en el miembro superior (23%) y bastante considerable el porcentaje de lesiones en la cabeza y el cuello (18.8%) (Caine *et al.*, 1996).

Por otra parte, tal y como exponen Caine y colaboradores (1996) se pueden clasificar las lesiones en función de la estructura anatómico-funcional afectada. En este sentido, se ha hallado que la mayor parte de lesiones en varios deportes de raqueta como el tenis, el bádminton y el squash son de tipo articular/ligamentoso, seguidas de lesiones musculares y tendinosas (tabla 1).

Tabla 1. Incidencia de lesión en función de la estructura anatómico-funcional afectada (modificado de Caine *et al.*, 1996).

ESTRUCTURA ANATÓMICO FUNCIONAL AFECTADA	TENIS	BADMINTON	SQUASH
ARTICULAR/ LIGAMENTOSO	64%	58.50%	20.30%
MUSCULAR	10%	19.80%	18.80%
TENDINOSO	18%	8.80%	7.20%
ÓSEO		5%	2.90%
INFLAMACIONES			14.50%
OTRAS	8%	7.9%	36.2%

OBJETIVOS

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el objetivo de esta investigación es presentar un estudio epidemiológico de pelota valenciana para identificar las lesiones, molestias o dolencias más frecuentes, así como conocer las zonas corporales con mayor riesgo de padecerlas, siendo fundamental para mejorar la actividad deportiva de los jugadores, evitar problemas y responder correctamente a sus necesidades. Los resultados obtenidos contribuirán a que este deporte siga evolucionando y progresando en todos sus aspectos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes

La muestra estaba constituida por 92 jugadores de pelota valenciana siendo elegidos en función de su nivel competitivo. De este modo se obtuvieron dos categorías: aficionados (44.6%) y profesionales (55.4%). Se consideraron profesionales a los censados como tales por la Federació de Pilota Valenciana (destacar que la muestra analizada supuso el 82.2% de los pelotaris profesionales censados). Se consideran aficionados aquellos que poseían licencia de aficionado, tenían como mínimo 16 años de edad y poseían al menos 4 años de experiencia como jugadores de *pelota*.

En la tabla 2 se exponen datos relacionados con la experiencia de los jugadores. Se puede comprobar que la muestra seleccionada tiene una amplia experiencia de juego, que sobrepasa los 14 años de media. Además se observa que compiten una media de 6.6 horas a la semana de las cuales, 4.1 horas son partidas oficiales (3 semanales, cada una con una duración media de 82.1 minutos de juego) y 2.5 horas son partidas no oficiales disputadas frente a otros compañeros. En cuanto a la preparación física, la media es de unas 4.5 horas semanales, aunque hay un total de 19 jugadores (20.2%) que no realizan preparación física de los cuales únicamente 6 son profesionales.

Tabla 2. Descripción de la muestra: experiencia y dedicación a la actividad.

	N	Media	Mínimo	Máximo	Desv. típ.
Años de práctica	92	14.15	4	44	6.84
Horas de competición/semana	92	6.60	2	21	2.84
Horas de preparación física/semana	92	4.57	0	14	3.49
Partidos semanales	92	2.98	1	5	0.80
Minutos por partido	92	82.14	45	120	19.78

A continuación figuran las posiciones de juego que ocupan habitualmente los jugadores encuestados (tabla 3). Las dos posiciones básicas de juego en pelota valenciana: *mitger* y *resto* están representadas en la muestra en un porcentaje similar.

Tabla 3. Descripción de la muestra: posición de juego.

POSICIÓN	Frecuencia	Porcentaje
<i>Resto</i>	43	46.74%
<i>Mitger</i>	34	36.95%
<i>Punter</i>	7	7.60%
<i>Mitger/Resto</i>	4	4.34%
<i>Mitger/Punter</i>	4	4.34%
Total	92	100%

La siguiente tabla refleja las diferentes modalidades practicadas por los integrantes de la muestra. Se puede comprobar que existe en la muestra mayoría de practicantes de *escala i corda*. Esto es así porque hay más federados practicantes de esta modalidad, que en los últimos tiempos se ha erigido como la más popular (tabla 4).

Tabla 4. Descripción de la muestra: modalidades de pelota valenciana practicadas.

MODALIDAD	Frecuencia	Porcentaje
<i>Escala i Corda</i>	32	34.78%
<i>Escala i Corda y Otros</i>	26	28.26%
<i>Raspall</i>	16	17.39%
<i>Raspall y Otros</i>	10	10.87%
<i>Galotxa</i>	4	4.34%
<i>Escala i Corda y Raspall</i>	3	3.26%
<i>Llargues</i>	1	1.08%
Total	92	100%

Instrumentos

En la realización del estudio epidemiológico se elaboró una encuesta dirigida a los jugadores de pelota en la cual se recogían datos generales de la muestra y relacionados con la epidemiología. El modelo de encuesta incluía preguntas de carácter cerrado, dicotómicas (si/no), con más de una alternativa de respuesta y de valoración en una escala tipo Likert de hasta 4 puntos (Likert, 1932) (anexo 1).

Procedimiento

La primera actuación llevada a cabo fue la elaboración de una base de datos de los pelotaris existentes en la Comunidad Valenciana, y para ello se establecieron una serie de contactos. En primer lugar se contactó directamente

con algunos de los jugadores en partidas disputadas en diferentes trinquetes de la Comunidad; allí se les explicaban los objetivos del estudio y se les invitaba a participar en el mismo. Otra vía de contacto fue la *Federació de Pilota Valenciana*. Por último, los jugadores que iban participando en el estudio proporcionaron datos de otros compañeros para ampliar la base de datos. Cabe señalar que el estudio se ha realizado con el consentimiento escrito de los pelotaris y respetando la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD, 1999).

A continuación para la obtención de la información epidemiológica se diseñaron y confeccionaron las primeras encuestas. Una vez terminadas las encuestas piloto, se pasó a su revisión por el personal de *Diseño Orientado a las Personas* (DOP) del Instituto de Biomecánica de Valencia, formado por personal especializado en la valoración del usuario y expertos en tratamiento estadístico. Después de una primera exploración se realizaron modificaciones en algunos aspectos: redacción de los ítems, ordenación de las preguntas por bloques, así como una maquetación de las encuestas.

Previo a la realización de la encuesta los sujetos eran informados de los objetivos del estudio y de la confidencialidad de los datos. La experiencia en la actividad y la práctica de las dos modalidades que más se juegan en el trinquete (*escala i corda* y/o *raspall*), fueron los criterios seguidos para la selección de la muestra.

Las variables epidemiológicas recogidas en el estudio aportaron información sobre distintos aspectos. En primer lugar se recogió el porcentaje de jugadores que habían sufrido lesiones, molestias o dolencias practicando pelota valenciana. A continuación se identificaron las zonas corporales más afectadas y se registró el tiempo de convalecencia que ocasionaban. Y por último se clasificaron las lesiones en función del elemento anatómico-funcional afectado.

Una vez recogida toda la información de las encuestas se pasó al tratamiento estadístico y análisis de los datos. Para ello se codificaron las variables en el programa ACCESS 2010 y para su posterior análisis estadístico se utilizó el programa SPSS 18.0. (Statistical Package for the Social Science, 2010). La primera actuación fue el análisis descriptivo de las lesiones, utilizando los siguientes estadísticos: frecuencias, medias, máximos, mínimos, desviación típica y porcentajes. En segundo lugar, se realizó un análisis no paramétrico de la varianza (Kruskal Wallis) para conocer si existían diferencias estadísticamente significativas en las lesiones sufridas por distintos grupos de *pelotaris*. Las variables de agrupación utilizadas fueron: posición de juego, modalidad practicada y nivel deportivo. El nivel de significación fue establecido en $p < 0.05$.

RESULTADOS

Los datos epidemiológicos recogidos en pelota valenciana, revelan que más de un 96% de los jugadores padecen algún tipo de dolencia, lo que demuestra la alta incidencia de lesiones corporales entre los practicantes de este deporte (tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de jugadores con alguna lesión corporal.

FRECUENCIA DE LESIÓN	Frecuencia	Porcentaje
Con lesión	89	96.73%
Sin lesiones	3	3.26%
Total	92	100%

En la figura 2 vienen representadas en un mapa del cuerpo humano las zonas corporales de mayor incidencia de lesión entre los practicantes de pelota valenciana y el porcentaje de encuestados que han tenido esas zonas lastimadas en alguna ocasión. Aparte de la mano (66.0%) y el hombro (61.5%), que son las zonas más afectadas, también se lesionan frecuentemente el tobillo (39.6%), el codo (34.1%), la zona lumbar (22.0%), la rodilla (16.5%) y los aductores (12.0%).

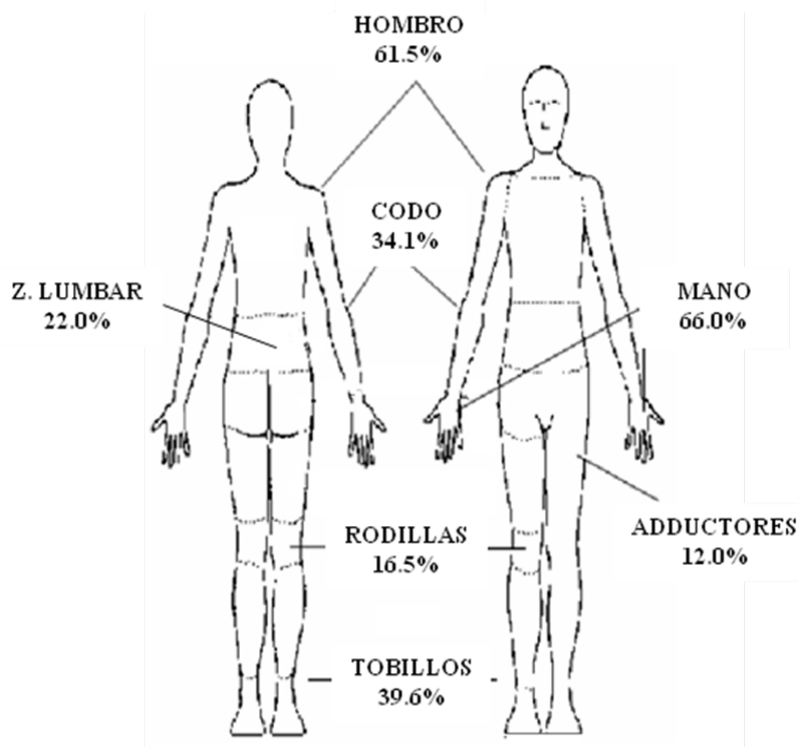


Figura 2. Mapa del cuerpo humano y lesiones más frecuentes en los jugadores.

A continuación se puede comprobar la alta incidencia de lesiones en el miembro inferior que sufren los jugadores de pelota valenciana. Se observa

que un 56.5% de la muestra padece algún tipo de lesión en el miembro inferior (tabla 6).

Tabla 6. Porcentaje de jugadores con lesiones en el miembro inferior.

	Frecuencia	Porcentaje
Lesiones	52	56.52%
Sin lesiones	40	43.48%
Total	92	100%

Uno de los parámetros que determina la gravedad de las lesiones se observa con la aparición, o no, de un periodo de convalecencia, es decir, cuando las lesiones impiden jugar al pelotari como mínimo durante una semana. En la figura 3 se observa el porcentaje de pelotaris que ha tenido que interrumpir su actividad deportiva por sufrir diversas lesiones corporales.

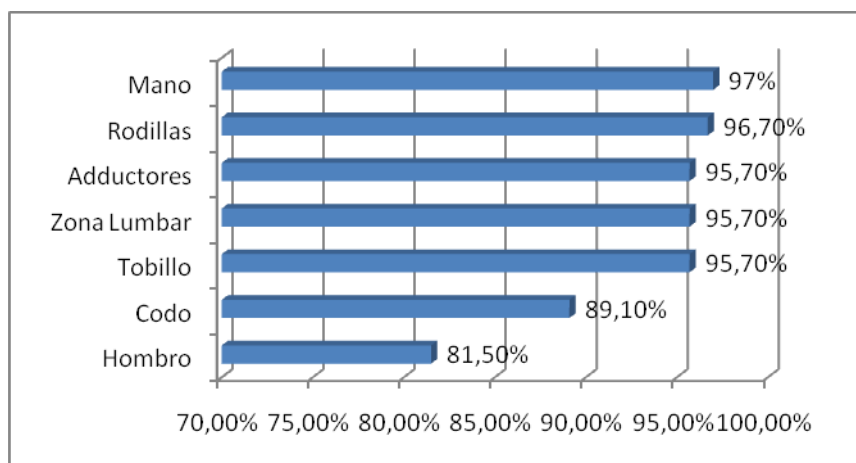


Figura 3. Porcentaje de pelotaris que ha tenido que interrumpir su actividad deportiva por sufrir diversas lesiones corporales.

Con los datos (figura 2 y figura 3) se puede confeccionar un gráfico de frecuencia-importancia para determinar las lesiones que son más frecuentes (eje X) y obtener el porcentaje de *pelotaris* que tienen que cesar su actividad deportiva a causa de dicha lesión (eje Y) (figura 4).

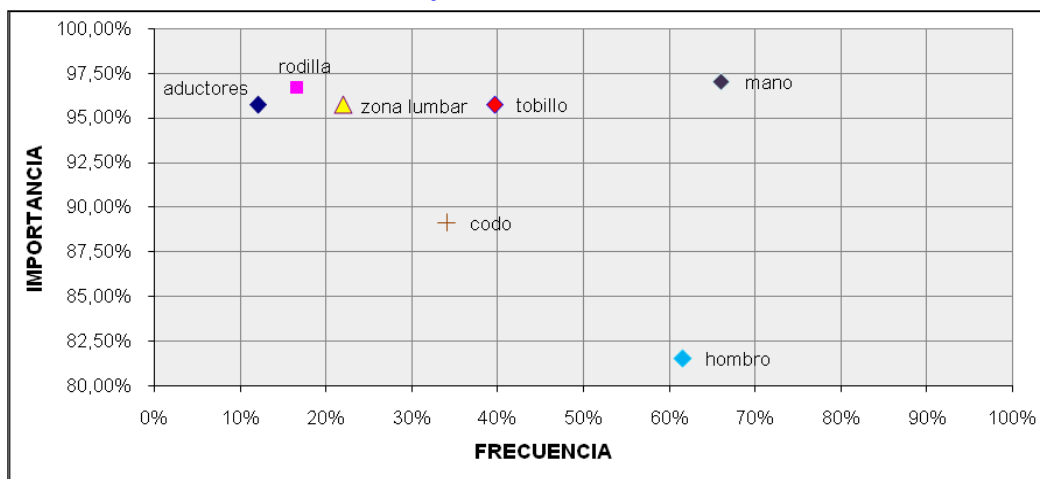


Figura 4. Gráfico de frecuencia-importancia de las lesiones sufridas por los *pelotaris*.

Las lesiones deportivas se pueden clasificar en función de distintos factores. A continuación se muestra una clasificación de las lesiones según el elemento anatómico-funcional afectado y su influencia en la pelota valenciana. (Tabla 7).

Tabla 7. Tipo de lesión en cuanto a elementos anatómico-funcionales afectados.

	PELOTA VALENCIANA
ARTICULAR/ LIGAMENTOSO	27.02%
TENDINOSO	24.99%
OTRAS (DÉRMIS)	17.90%
MUSCULAR	17.56%
ÓSEO	12.83%

Analizando la incidencia de las lesiones en función de la posición de juego, los resultados muestran que para las dos posiciones fundamentales, los *mitgers* están porcentualmente más expuestos a las lesiones especialmente en la mano y en el tobillo. Por otra parte los *restos* presentan mayor incidencia de lesión en el hombro. Respecto a la modalidad practicada, en general se observa que el *raspall* parece tener menor incidencia de lesiones que *escala i corda*. Así las lesiones en codo y hombro en *raspall* son menos frecuentes que en *escala i corda*, mientras que en tobillo, mano y zona lumbar los valores se igualan. Sin embargo, los resultados obtenidos al realizar el análisis no paramétrico de la varianza (Kruskal Wallis), muestra que no se han hallado diferencias estadísticamente significativas al contrastar las lesiones en función de estas dos variables de agrupación (tabla 8).

Tabla 8. Zonas de incidencia de lesión en función de la posición de juego y la modalidad practicada.

ZONA LESIONADA	POSICIÓN DE JUEGO			MODALIDAD PRACTICADA		
	<i>Mitger</i>	<i>Resto</i>	<i>P</i>	<i>Escala i corda</i>	<i>Raspall</i>	<i>P</i>
Hombro	55.8 %	65.1%	0.574	64.8%	53.7%	0.057
Codo	35.3%	30.2%	0.640	41.4%	17.5%	0.291
Zona lumbar	26.4%	20.9%	0.571	21.7%	21.2%	0.230
Tobillo	47.1 %	32.5 %	0.456	65.1%	66.2%	0.278
Mano	73.5%	65.1%	0.251	65.5%	65.4%	0.820

En la siguiente tabla se compara las lesiones sufridas por los sujetos que componen la muestra en función del nivel deportivo. Se puede observar que los profesionales sufren un mayor porcentaje de lesiones en todos los puntos anatómicos que los aficionados. Asimismo, al realizar el análisis diferencial (Kruskall Wallis) se comprobó que los jugadores profesionales tienen significativamente más lesiones en el hombro, codo, tobillo y mano dominantes que los jugadores aficionados ($p < 0.05$) (tabla 9).

Tabla 9. Zonas de incidencia de lesión según el nivel deportivo.

ZONA LESIONADA	PROFESIONALES	AFICIONADOS	<i>P</i>
Hombro dominante*	72.5 %	46.2 %	0.005*
Codo dominante*	47.1 %	17.5 %	0.004*
Zona lumbar	23.5%	20.5%	0.734
Tobillo dominante *	15.7 %	12.5 %	0.002*
Mano dominante**	76.5 %	55.0 %	0.047**

* $P < 0.01$ y ** $P < 0.05$

DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en el estudio epidemiológico se desprende que un altísimo número de jugadores (96.7%) se ve afectado por alguna dolencia derivada de la práctica de pelota. Al no existir datos en la bibliografía que corroboren estos resultados, se pueden formular varias explicaciones posibles. En primer lugar se observa un desequilibrio entre carga de entrenamiento y carga de competición, puesto que los encuestados indican dedicarle más horas a la competición (6.6 horas/semana) que a los entrenamientos (4.6 horas/semana). Tal y como señalan los especialistas en entrenamiento deportivo (Balmaseda, 2010; Bompa y Haff, 2009; Matveev, 2001; Platonov, 2002; Thiess, Tschiene y Nickel, 2004), este tipo de desbalances no permiten optimizar el rendimiento y, además, aumenta considerablemente el riesgo de sufrir lesiones. En segundo lugar la mayoría de jugadores no siguen una metodología e higiene adecuadas y orientadas a la prevención de lesiones, como por ejemplo la realización de rutinas correctas de

estiramientos, lo que incrementa el riesgo de sufrir molestias y lesiones. En tercer lugar hay que tener en cuenta el carácter inespecífico de los materiales de protección, lo cual pone en duda su efectividad. En cuarto lugar la propia técnica de los golpesos y la alta tasa de repetición de los mismos que, al igual que en otros deportes de pelota (pelota vasca, tenis, frontón, etc.), suponen un considerable estrés para el aparato locomotor. Por último es necesaria la referencia a la idiosincrasia del juego de pelota: el juego difícilmente se entiende sin las apuestas. Esta práctica obstruye la continuidad del juego y determina una dinámica de actividad intermitente con continuas paradas en el juego, especialmente en las fases iniciales de cada partida, que puede suponer periodos de enfriamiento.

En relación al periodo de convalecencia que ocasionan estas lesiones, es destacable señalar que más del 80% de los pelotaris que sufren molestias, deben dejar de jugar para facilitar la recuperación, lo que impide la continuidad de entrenamientos y competiciones.

Por todo lo expuesto anteriormente parece razonable pensar que este deporte tenga cierto rechazo entre los padres de los jugadores más jóvenes, ya que jugar a pelota implica sufrir lesiones corporales. Además estos perjuicios para la salud pueden derivar en una reducción de la calidad y disfrute por la práctica deportiva, dificultando la incorporación de nuevos practicantes.

En cuanto a las zonas corporales más afectadas por las lesiones se ha comprobado que son todas aquellas implicadas en la cadena cinética de golpeo. Cabe destacar la mano (66.0%) y el hombro (61.5%) como las zonas más afectadas. No obstante, el porcentaje de lesiones en la mano es algo inferior a los hallados en la literatura para deportes similares como la pelota vasca, donde un 82.4% de los jugadores sufrían lesiones en esta zona del cuerpo (Gaméz *et al.*, 2004). Con un porcentaje algo inferior (34.1%) se sitúa la articulación del codo. Estos resultados son similares a los hallados en tenis, con la salvedad que en este deporte el codo y el hombro son las zonas más dañadas, mientras que en pelota valenciana es la mano y el hombro (Caine *et al.*, 1996). Una posible línea de actuación para minimizar este tipo de dolencias sería la realización de análisis biomecánicos de la técnica del golpeo, que permitiera establecer los modelos técnicos más eficaces y seguros (algo no establecido actualmente) y a partir de éstos poder hacer recomendaciones individualizadas a los pelotaris.

Los datos obtenidos en este estudio respecto a las lesiones registradas en el miembro inferior son comparables con los obtenidos en squash, donde la incidencia es de 48.1% (Caine *et al.*, 1996). Destacan las lesiones de rodilla por su gravedad (16.5%) y las de tobillo por su elevada incidencia (39.6%). Las posibles causas de estas molestias pueden agruparse en tres factores. En primer lugar la superficie de juego está considerada como uno de los factores de riesgo de carácter extrínseco (Twizere, 2004) determinantes de la epidemiología deportiva tal y como exponen diversos autores (Andreasson y Olofsson, 1983; Cavanagh y Lafortune, 1980; Denoth y Nigg, 1981; Durá,

Alcántara, Rosa, Gámez y González, 2006; Kibler y Safran, 2005; McMahon y Greene, 1979; Nigg, Denoth, Kerr, Luethi, Smith y Stacoff, 1984; Nigg y Yeadon, 1987; Pasanen, Parkkari, Rossi y Kannus, 2008; Stiles y Dixon, 2006). En este sentido hay que destacar que el pavimento de juego (loseta de Monóvar) presenta niveles muy bajos de amortiguación. A esto hay que añadir el mal estado de conservación de alguno de ellos. Otra posible causa de estas lesiones podría ser el calzado utilizado por los pelotaris. No existe calzado específico para jugar a pelota, lo que hace que se utilicen calzados desarrollados para otras modalidades deportivas. Dado que desde hace décadas se han publicado estudios que relacionan las lesiones durante la práctica deportiva con el calzado utilizado (Cavanagh *et al.*, 1980; McMahon *et al.*, 1979; Nigg *et al.*, 1984; Newton *et al.*, 2002) esta parece una causa a tener muy en cuenta. Por ello, una posible línea de actuación para solventar este problema sería la investigación sobre calzado específico para la práctica de pelota. Por último se pueden relacionar las lesiones del miembro inferior con los gestos deportivos propios de la pelota, pues muchos de los golpes implican giros, paradas y cambios de dirección. Existen estudios que corroboran esta afirmación, pues muchas de las lesiones de ligamentos de rodilla y tobillo ocurren en acciones deportivas donde se realizan este tipo de gestos (Andreasson, Lindenberger, Redstrom, y Peterson, 1986; Junge, Chomiak y Dvorak, 2000; McGrath y Ozanne, 1997; Twizere, 2004). Enlazando esto con lo anteriormente expuesto sobre los pavimentos, se han relacionado las lesiones en la rodilla tras realizar un giro con elevados coeficientes de fricción de los pavimentos deportivos (Olsen, Myklebust, Engebresten, Holme y Bahr, 2003; Pasanen *et al.*, 2008). Sin embargo, también hay que tener en cuenta que niveles excesivamente bajos de fricción pueden ocasionar caídas y afectar al rendimiento (Cham y Redfern, 2002; Li, Yu y Han, 2007). Por lo tanto y siguiendo a diversos autores (Cohen y Compton, 1982; Durá, Gil, Ramiro y Vera 1996; Redfern y Bkoswick, 1997) los pavimentos deberían diseñarse atendiendo a dos aspectos relacionados con la fricción:

- superar un valor mínimo para evitar caídas y desequilibrios como consecuencia de resbalones, y
- no ser excesiva y permitir un deslizamiento controlado, para impedir las caídas producidas por la resistencia al deslizamiento entre el zapato y el suelo, la fatiga, la degeneración de las articulaciones y el discomfort general.

Respecto a la tipología de lesión en la pelota valenciana destacan las de tipo articular y ligamentoso (27.0%), fundamentalmente en forma de esguinces de tobillo y rodilla, probablemente -como se indicó más arriba- derivadas de la utilización de pavimentos en mal estado y por la utilización de un calzado inadecuado. En segundo término se encuentran las lesiones tendinosas (25.0%) sobre todo de hombro y codo, posiblemente debidas a la mala técnica de ejecución, a la reincidencia de las mismas y/o a la ausencia de acciones preventivas. Señalar que estos datos coinciden con los hallados en otros deportes con estructura, movimientos y golpes similares a la pelota, como son el tenis y el bádminton, donde la mayoría de las lesiones se agrupan en torno a

estas tres estructuras anatómico-funcionales (Caine *et. al.*, 1996, Hjelm *et al.*, 2010). También son destacables las molestias de tipo muscular (17.6%), en general en forma de roturas fibrilares, cuyo origen podría encontrarse en una deficiente rutina de calentamiento, así como en la dinámica actual de juego de “actividad-parada” que se produce en las fases iniciales de las partidas, que provoca enfriamientos y aumenta el riesgo de producción de lesiones agudas. Por último, indicar las lesiones que afectan a la dermis en la manos (17.9%), posiblemente relacionadas con la utilización de protecciones inadecuadas e inespecíficas. Una línea de actuación para evitar esto sería la investigación sobre sistemas de protección de la mano más eficaces y seguros, tal y como se ha realizado en pelota vasca (Gámez, 2008).

Analizando la incidencia de lesión en función de la posición de juego no se han encontrado diferencias significativas, pero sí se observa cierta tendencia en los *mitgers* a estar más expuestos a las molestias-lesiones, especialmente en la mano (73.5%). Esto es debido a que reciben impactos de mayor magnitud que los *restos*, ya que frecuentemente golpean la pelota de volea, es decir, antes de que la pelota dé un bote con lo cual ésta llega a la mano a mayor velocidad. De hecho, normalmente llevan mayor protección que los *restos*. Estos últimos presentan una mayor predisposición a lesionarse en el hombro (65.1%), posiblemente debido a las comprometidas posturas que adoptan a la hora de realizar los golpes durante el juego, con gestos como el golpe de *rebot*, que se realiza después de que la pelota golpee la pared, o el *bot de braç*, que supone un movimiento brusco del hombro para golpear la pelota por encima de la articulación.

En referencia a las zonas de incidencia de lesión en función de la modalidad practicada tampoco se han hallado diferencias significativas. Se observa que en general, la modalidad de *escala i corda* es más lesiva que el *raspall*. Concretamente, las molestias de codo son mucho más frecuentes en *escala i corda*, con un 41.5%, frente al 17.5% de *raspall*. También el porcentaje de molestias en el hombro es mayor (64.8% y 53.7% respectivamente). Esto puede ser debido:

- a que la técnica de golpeo ejecutada en dicha modalidad compromete en mayor medida la integridad de las articulaciones del miembro superior y
- a la forma de jugar la pelota, pues en *escala i corda* la pelota se juega al aire o al primer bote y en *raspall*, se juega tanto al aire como por tierra sin límite de botes, de manera que la velocidad de la pelota en el instante del golpeo es sensiblemente menor en *raspall*.

Por último, destacar que la incidencia de lesión de tobillo, hombro, codo y mano dominantes es significativamente mayor ($p < 0.05$) en profesionales que en aficionados. Esto puede deberse a una mayor intensidad de juego, a una mayor frecuencia de participación en partidas y, sobre todo, a más años de práctica deportiva de los pelotaris profesionales. Este resultado coincide con lo

expuesto en el estudio llevado a cabo por Maquirriain y colaboradores (2006) según el cual la práctica intensiva y prolongada del tenis puede ser un factor predisponente para desarrollar una ligera degeneración articular del hombro dominante. Lo cual puede estar indicando que el riesgo de lesión aumenta en aquellos jugadores de nivel profesional con mayor trayectoria deportiva, reafirmando la necesidad de tomar medidas orientadas a la preservación de la salud de estos deportistas.

CONCLUSIONES

De los datos obtenidos en esta investigación respecto a las lesiones corporales que sufren los pelotaris se puede concluir que la pelota valenciana es un deporte con una incidencia elevada de lesión en todos los segmentos corporales, lo cual pone de manifiesto la necesidad de abordar diferentes líneas de estudio para remediar esta situación. En primer lugar, investigar nuevos sistemas de protección para las manos. En segundo lugar, analizar la biomecánica de la técnica de la pelota con el objetivo de determinar patrones técnicos eficaces y seguros. Por último, indagar sobre nuevos pavimentos de juego y calzado específico que reduzcan la lesividad en el miembro inferior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andreasson, G. y Olofsson, B. (1983). Surface and shoe deformation in sport activity and injuries. En B.M. Nigg y B.A. Kerr, (eds.), *Biomechanical Aspects of Sport Shoes and Playing Surfaces* (pp. 51-61). Calgary: University printing.

Andreasson, G.; Lindenberger, U.; Redstrom, P. y Peterson, L. (1986). Torque developed at simulated sliding between sport shoes and an artificial turf. *American Journal of Sports Medicine* (14), N. 3.

Balmaseda, M. (2010). *Entrenamiento Deportivo. Una Disciplina Científica*. Sevilla: Wanceulen.

Baudet, J. y Laporte, G. (1994). El Clavo (Itzia) en su aspecto quirúrgico. En *I Congreso Internacional de Medicina Deportiva orientada hacia la Pelota Vasca*. San Juan de Luz.

Bompa, T. O. y Haff, G.G. (2009). *Periodization. Theory and methodology of training*. Champaign: Human Kinetics.

Caine, D.J.; Caine, C.G. y Lindner K.J. (1996). Epidemiology of Sports Injuries. Champaign: *Human Kinetics*.

Cavanagh, P.R. y Lafortune, M.A. (1980). Ground reaction forces in distance running. *Journal of Biomechanics* (13), 397-406.

Cham, R. y Redfern, M.S. (2002). Changes in gait when anticipating slippery floors. *Gait Posture* 15 (2), 159-71.

Cohen, H. y Compton, D.M. (1982). Fall accident patterns: characterization of most frequent work surface-related injuries. *Professional safety* (27), 16-35.

Conca, M. y Pérez, V. (1999). Joc popular i tradicional valencià: la Pilota Valenciana. En M. Villamón (ed.). *Formación de los maestros especialistas en E. Física* (pp. 187-215). Valencia: Generalitat Valenciana.

Conca, M.; García, G.; Gimeno, T.; Llopis, F.; Naya, J. y Pérez, V. (2003). *La Pilota Valenciana, Unitat didáctica*. Valencia: Generalitat Valenciana.

Denoth, J. y Nigg, B.M. (1981). The influence of various sport floors on the load on the lower extremities. En A. Morecki, K. Fidelus, K. Kedzior and A. Wit (eds). *Biomechanics VII* (pp 100-105). Baltimore: *University Park Press*.

Durá, J.V.; Alcántara, E.; Rosa, D.; Gámez, J. y González, J.C. (2006). Biomechanical aspects of playing surfaces and shoe-surface-interaction. *Biomedical Engineering in Exercise and Sports*.

Durá, J.V.; Gil, S.; Ramiro, J. y Vera, P. (1996). *Los pavimentos deportivos en España. Servicio de asesoramiento y ensayo*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.

Gámez, J. (2008). *Diseño de un guante de protección para pelota vasca, atendiendo a criterios biomecánicos, mecánicos y de rendimiento deportivo*. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.

Gámez, J.; Montaner, A.; Astorgano, A. y Alcántara, E. (2004). Estudio epidemiológico en pelota vasca. En J. Campos (coor.), *III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. Hacia la convergencia europea*. Valencia: Universitat de Valencia.

Hjelm, N.; Werner, S. y Renstrom, P. (2010). Injure profile in junior tennis players: a prospective two year study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Jun 18 (6), 845-850.

Junge, A.; Chomiak, J. y Dvorak, J. (2000). Incidence of Football Injuries in Youth Players. *The American Journal of Sports Medicine* (28).

Kibler, W.B. y Safran, M. (2005). Tennis injuries. *Medicine and Sport Science* (48), 120-137.

Laporte, G. (1996). La Patología de la Mano del Pelotari. En *Lesiones de la mano del deportista* (pp 85-96). París: Fison Roche.

Letamendía, A. (1993). *El dedo blanco del pelotari*. San Sebastián Fundación Kutxa.

Letamendía, A. (1995). *El pelotari y sus manos*. Icastolen Elkartea.

Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Li, K.W.; Yu, R.F. y Han, X.L. (2007). Physiological and psychophysical responses in handling maximum acceptable weights under different footwear-floor friction conditions. *Applied Ergonomics*. May; 38 (3), 259-265.

Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology* (140), 1-55.

Llana, S. (1998). *Análisis del calzado técnico de tenis atendiendo a criterios epidemiológicos de confort y biomecánicos*. Tesis Doctoral. Valencia: Universitat de València.

Llopis, F. (1999). *El joc de Pilota Valenciana*. Valencia: Carena.

Maquirriain, J, Ghisi, J.P. y Amato, S. (2006). The incidence and distribution of stress fractures in elite tennis players. *British Journal of Sports Medicine*. May; 40(5): 454-459.

Matveev, L. (2001), *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

McMahon, T.A. y Greene, P.R. (1979). The influence of track compliance on running. *Journal of Biomechanics* 12 (12), 893-904.

McGrath, A. y Ozanne, J. (1997). Heading injuries out of soccer: a review of the literature. *Accident Research Centre*, 125.

Millo, Ll. (1976). *El trinquet*. Valencia: Prometeo.

Moreno, C. (1992). *Juegos y deportes tradicionales en España*. Madrid: Alianza y CSD. 178-179.

Newton, R.; Doan, B.; Meese, M.; Conroy, B.; Black, K.; Sebastianelli, W. y Kramer W. (2002). Interaction of wrestling shoe and competition surface: effects on coefficient of friction with implications for injury. *Sports biomechanics* July 1 (2), 157-166.

Nigg, B.M. y Yeadon, M.R. (1987). Biomechanical aspects of playing surfaces. *Journal of Sports Sciences* 5 (2), 117-45.

Nigg, B.M.; Denoth, J.; Kerr, B.; Luethi, S.; Smith, D. y Stacoff, A. (1984). Load sport shoes and playing surface. Sport Shoes and Playing Surfaces. En E.C. Frederick (ed). *Human Kinetics Publishers* (pp.1-23). Champaign, Illinois.

Olaso, S. (1994). *El joc de la pilota en la Comunitat Valenciana*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Olsen, O.E.; Myklebust, G.; Engebretsen, L.; Holme, I. y Bahr, R. (2003). Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 13 (5), 299-304.

Pasanen, K.; Parkkari, J.; Rossi, L. y Kannus, P. (2008). Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball. *British Journal of Sports Medicine*. 42 (3), 194-7.

Platonov, V. (2002). *Teoría General del Entrenamiento Deportivo Olímpico*. Barcelona: Paidotribo.

Redfern, M.S y Bkswick, D. (1997). Slips, trips and falls. En M. Nordin, G. Andersson y M. Pope (eds.), *Muskuloskeletal Disorders in the Workplace* (pp. 152-166) St. Louis: Moseby-Year Book.

Shariff, A.H.; George, J. y Ramlan, A.A. (2009). Musculoskeletal injuries among Malaysian badminton players. *Singapore Medical Journal*. Nov; 50 (11), 1095-7.

Soldado, A. (1999). *Joc de pilota. Historia de un deporte valenciano*. Valencia: Diputació de València.

Stiles, V.H. y Dixon, S.J. (2006). The influence of different playing surfaces on the biomechanics of a tennis running forehand foot plant. *Journal of Applied Biomechanics*. Feb; 22 (1), 14-24.

Thiess, G.; Tschiene, P. y Nickel, H. (2004). *Teoría y metodología de la competición deportiva*. Barcelona: Paidotribo.

Twizere (2004). *Epidemiology of soccer injuries in Rwanda*. Tesis Doctoral, sin publicar.

Referencias totales / Total references: 46 (100%)

Referencias propias de la revista / Journal's own references: 0

ANEXO 1. ENCUESTA UTILIZADA EN EL ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO EN JUGADORES DE PELOTA VALENCIANA

Grupo de Biomecánica Deportiva

CÓDIGO Nº: _____

Este cuestionario es de carácter estrictamente CONFIDENCIAL. Sus datos únicamente se utilizarán como parte de un análisis estadístico con una muestra de población amplia, en ningún caso se hará referencia a los datos de un cuestionario aislado.

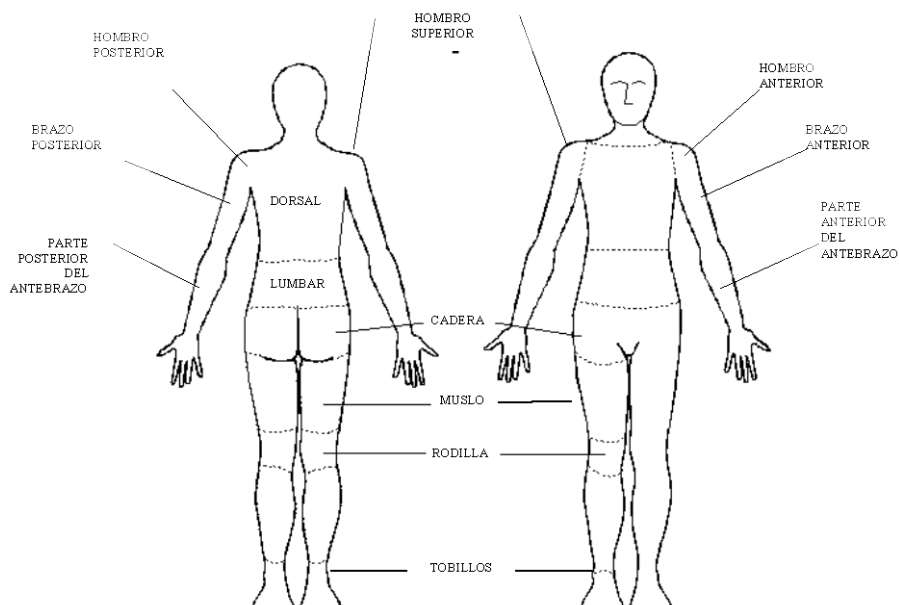
1. DATOS PERSONALES

- NOMBRE Y APELLIDOS _____
Edad: _____ Peso: _____ Estatura: _____ Sexo: # Hombre # Mujer
- ¿En que CATEGORÍA has jugado durante el último año?
Profesional # Aficionado
- ¿Cuántos años hace que practicas Pelota Valenciana? _____
- ¿Cuántas partidas oficiales y minutos por partida aproximadamente has jugado a la semana?
Partidas oficiales a la semana _____ Minutos por partida _____
- ¿Cuántas horas semanales has dedicado durante el último año a competir en partidas no oficiales? _____
- ¿Cuántas horas semanales has dedicado durante el último año a la preparación física para practicar Pelota Valenciana? _____
- ¿Qué modalidad practicas habitualmente?
Escala i corda # Raspall # Frontó # Otras: _____
- Indica la posición en la que habitualmente juegas:
Resto # Mitjer # Punter

1. DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

- En la actualidad durante el entrenamiento o la competición te duele o tienes molestias en alguna parte del cuerpo: # Si # No

En caso afirmativo. SEÑALA EN QUÉ PARTES DEL CUERPO NOTAS LAS MOLESTIAS.



En cuanto a los dolores que notas:

LESIÓN 1

- Lugar de la dolencia o molestia: _____
- Nombre de la dolencia o molestia si la tuviese: _____
- CUANDO NOTAS LA MOLESTIA (puedes marcar más de una):
 - # Solo en competición.
 - # En competición y entrenamiento, durante toda la temporada.
 - # En competición y entrenamiento, al principio de la temporada.
 - # En competición y entrenamiento, al final de la temporada.
 - # Siempre, incluso cuando no juego.
- Si existe molestia, LA INTENSIDAD DEL DOLOR ES:
 - # Leve.
 - # Molesta, pero se puede aguantar.
 - # Muy molesta, pero practico deporte igualmente.
 - # Excesivamente molesta, tengo que dejar de practicar deporte.

LESIÓN 2

- Lugar de la dolencia o molestia: _____
- Nombre de la dolencia o molestia si la tuviese: _____
- CUANDO NOTAS LA MOLESTIA (puedes marcar más de una):
 - # Solo en competición.
 - # En competición y entrenamiento, durante toda la temporada.
 - # En competición y entrenamiento, al principio de la temporada.
 - # En competición y entrenamientos, al final de la temporada.
 - # Siempre, incluso cuando no juego.
- Si existe molestia, LA INTENSIDAD DEL DOLOR ES:
 - # Leve.
 - # Molesta, pero se puede aguantar.
 - # Muy molesta, pero practico deporte igualmente.
 - # Excesivamente molesta, tengo que dejar de practicar deporte.

LESIÓN 3

- Lugar de la dolencia o molestia: _____
- Nombre de la dolencia o molestia si la tuviese: _____
- CUANDO NOTAS LA MOLESTIA (puedes marcar más de una):
 - # Sólo en competición.
 - # En competición y entrenamientos durante toda la temporada.
 - # En competición y entrenamientos al principio de la temporada.
 - # En competición y entrenamientos al final de la temporada.
 - # Siempre, incluso cuando no juego.
- Si existe molestia, LA INTENSIDAD DEL DOLOR ES:
 - # Leve.
 - # Molesta, pero se puede aguantar.
 - # Muy molesta, pero practico deporte igualmente.
 - # Excesivamente molesta, tengo que dejar de practicar deporte.

LESIÓN 4

- Lugar de la dolencia o molestia: _____
- Nombre de la dolencia o molestia si la tuviese: _____

- CUANDO NOTAS LA MOLESTIA (puedes marcar más de una):
 - # Sólo en competición.
 - # En competición y entrenamientos durante toda la temporada.
 - # En competición y entrenamientos al principio de la temporada.
 - # En competición y entrenamientos al final de la temporada.
 - # Siempre, incluso cuando no juego.

- Si existe molestia, LA INTENSIDAD DEL DOLOR ES:
 - # Leve.
 - # Molesta, pero se puede aguantar.
 - # Muy molesta, pero practico deporte igualmente.
 - # Excesivamente molesta, tengo que dejar de practicar deporte.

LESIÓN 5

- Lugar de la dolencia o molestia: _____

- Nombre de la dolencia o molestia si la tuviese: _____

- CUANDO NOTAS LA MOLESTIA (puedes marcar más de una):
 - # Sólo en competición.
 - # En competición y entrenamientos durante toda la temporada.
 - # En competición y entrenamientos al principio de la temporada.
 - # En competición y entrenamientos al final de la temporada.
 - # Siempre, incluso cuando no juego.

- Si existe molestia, LA INTENSIDAD DEL DOLOR ES:
 - # Leve.
 - # Molesta, pero se puede aguantar.
 - # Muy molesta, pero practico deporte igualmente.
 - # Excesivamente molesta, tengo que dejar de practicar deporte.

- De estas lesiones, SON ACTUALES:

#1	#2	#3	#4	#5	#.....
----	----	----	----	----	--------

- TIEMPO LESIONADO (Impedir jugar):

#1.....	#2.....	#3.....	#4.....	#5.....	#.....
---------	---------	---------	---------	---------	--------