

BIOMECANICA Y LESIONES DEL HOMBRO APLICADAS AL TENIS DE MESA

ARTICULO ORIGINAL

Dra. María Di Carlo *
Dra. Mariela Formigoni *
Dra. Solisbella Peña **
Dr. Federico Fernández Palazzi ***

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó el estudio biomecánico del hombro aplicado al tenis de mesa durante las distintas fases del Forehand y Backhand, así como la evaluación clínica de las lesiones de hombro encontradas en 26 jugadores de tenis de mesa.

El grupo etario estuvo comprendido entre 10 y 50 años de edad, presentándose el mayor porcentaje de lesiones (80,7%) entre 10 y 30 años. El 69% de las lesiones estuvieron presentes en el sexo masculino, siendo la tendinitis del supra espinoso la más frecuente en ambos sexos.

La etiología de las lesiones fue en el 53% de los casos la sobreutilización articular y en el 47% el calentamiento insuficiente y la técnica inadecuada de juego.

PALABRAS CLAVE

Lesiones de hombro, Tenis de mesa, Biomecánica del hombro.

ABSTRACT

This article describes a study of the shoulder's biomechanics applied to table tennis through all the different phases of Forehand and Backhand and the clinical evaluation of shoulder's lesions found in 26 table tennis players. The etary group was between 10 and 50 years of age, where the greatest percentage of lesions (77,3%) was among 10 and 30 years. 63,6% of the lesions were present in men, being tendinitis the most frequent one in both sex. The etiology of the lesions was, in 54,6% of the cases, due to overtraining and 45,4% was represented by insufficient warming-up and inadequate techniques.

KEY WORDS

Sport shoulder lesions, Table tennis, Shoulders biomechanics.

INTRODUCCION

El presente estudio tiene como finalidad el análisis de la biomecánica del hombro en las distintas fases que integran el Forehand (golpe hacia adelante con palma hacia el frente) y Backhand (golpe hacia adelante con la palma hacia el dorso) en el tenis de mesa, con la participación de los distintos grupos musculares en cada una de ellas, así como la evaluación clínica y detección de la etiología de las lesiones producidas en los jugadores de tenis de mesa.

Las técnicas de agarre de la raqueta de tenis de mesa se caracterizan por dos tipos fundamentales (1, 2).

1. Estilo europeo, Shake-Hands Grip: los dedos índice y pulgar están situados cerca del borde inferior de la raqueta. Lo que toca el dedo pulgar es lo posterior y lo toca el índice es la parte interior; los tres dedos restantes agarran el mango (agarre horizontal) Figura 1.

2. Estilo asiático, Penholder Grip: el agarre de la raqueta es en forma de pluma o lápiz, con los dedos índice y pulgar rodeando el mango, mientras que el resto de los dedos descansa sobre la cara posterior (que no toma parte en el juego). Figura 2.

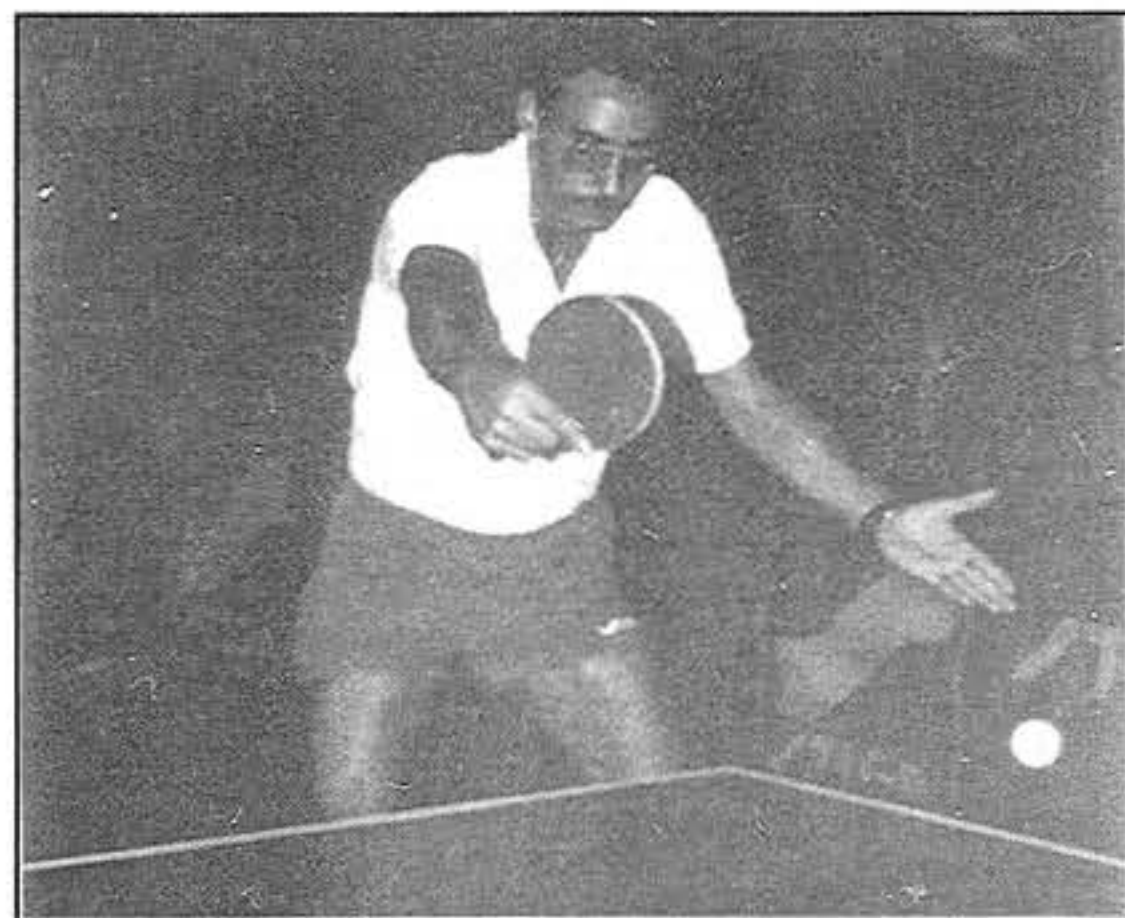


Figura 1 (Estilo europeo, Shake-Hands Grip, agarre horizontal).

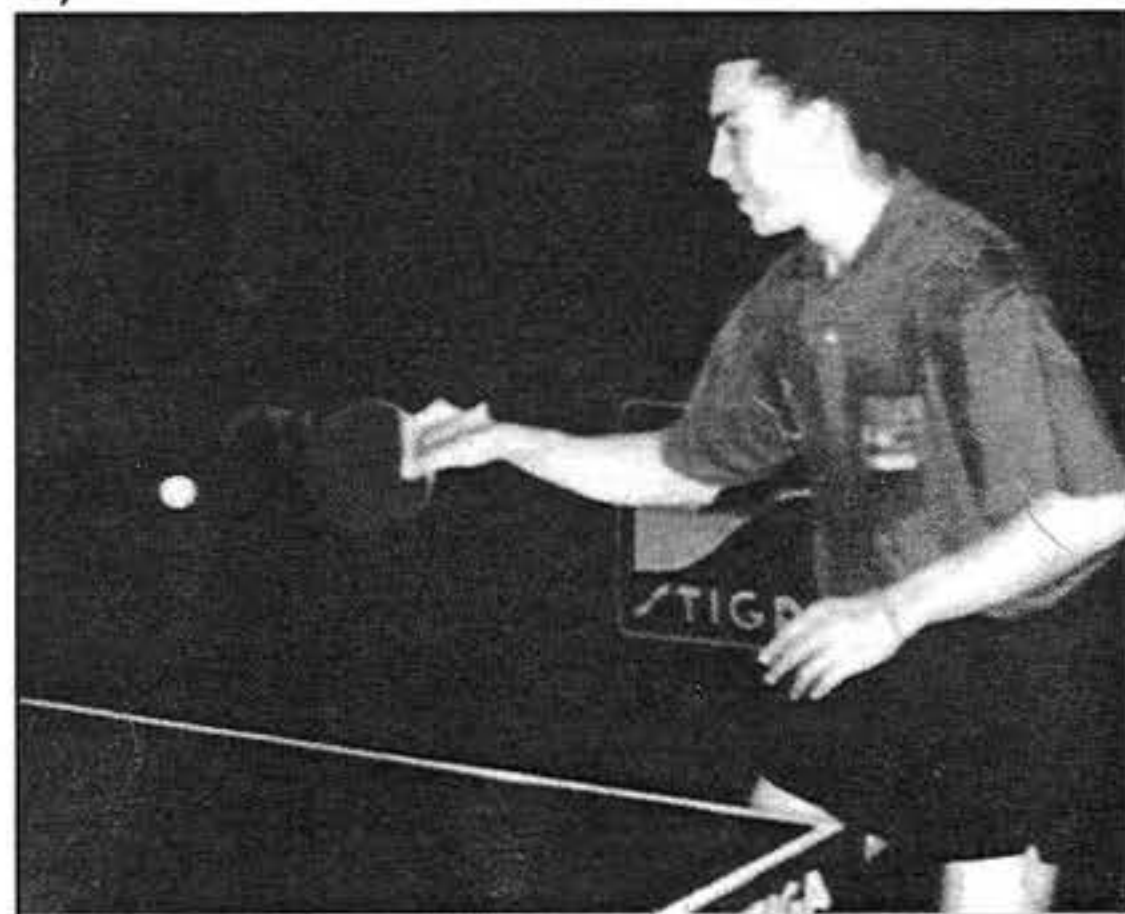


Figura 2 (Estilo asiático, Penholder Grip).

* Residentes de Segundo Año, Postgrado Traumatología y Ortopedia, Hospital Dr. Domingo Luciani. I.V.S.S.

** Residente Asistencial de Pediatría, Hospital Pérez de León, Petare

*** Jefe del Servicio de Ortopedia C., Hospital San Juan de Dios Caracas.

El hombro por sí mismo, posee una extraordinaria movilidad tridimensional gracias a sus características esqueléticas y musculares. Por su biomecánica, es capaz de movimientos muy activos, dinámicos, potentes y coordinados en todos los planos y ejes del cuerpo. Casi todas las actividades de la vida cotidiana obligan al hombro a la elevación y colocación del brazo en posiciones idóneas, pero las actividades deportivas exigen movimientos concretos y exactos, que son los propios de la actividad propulsiva (3).

Hay que tener presente que el hombro está constituido por un grupo de articulaciones tales como: la escapulohumeral, acromioclavicular, esternoclavicular y escapulocostal. Algunos autores (4) hablan de otra articulación funcional conformada por el manguito rotador del hombro, el ligamento coracoacromial y el acromión.

Desde el punto de vista anatómico se debe tener en cuenta la presencia de la bolsa subescapular y subacromial, el tendón de la porción larga del bíceps deslizándose por la corredera bicipital y el manguito rotador del hombro, constituido por el supraespinoso, el infraespinoso y el redondo menor, que se insertan en el troquíter y en el labio anteroexterno de la corredera bicipital, lo cual confiere movimientos de rotación externa al húmero y el subescapular que se inserta en el troquíter en el labio anterointerno de la corredera bicipital, dándole un movimiento de rotación interna al húmero al contraerse. (5)

El análisis del movimiento del hombro en el jugador de tenis de mesa es interesante, ya que, académicamente, podemos hacer una división en las fases desde el inicio al final del movimiento, pero en la práctica estas etapas se confunden unas con otras, debido a su secuencia dinámica.

El movimiento impone cargas extraordinarias a los mecanismos de estabilización que incluyen: el área de contacto glenohumeral (cartílagos articulares humeral y glenoideo), los elementos estabilizadores estáticos que constituyen el complejo cápsulo-glenoideo y estabilizadores dinámicos, como el manguito rotador y rotadores escapulares (trapecio, romboides, angular del omóplato y serrato mayor anterior).

Todo el movimiento corporal y más aún el deportivo, que se digna de ser de alta calidad debe mantener las leyes de la sincronización biomecánica dentro de los principios de la técnica, la continuidad y el ritmo, evitando desequilibrio y ejecución inadecuada.

Se considera que las lesiones tendinosas desde el punto de vista anatomopatológico (6) se desarrollan en tres estadios: el primero, se presenta como edema y hemorragia del tendón; en el segundo estadio hay una fibrosis y tendinitis y por último, ocurre la ruptura del tendón.

MATERIALES Y METODOS

Se examinaron 26 deportistas de tenis de los cuales 15 pertenecen a la selección del estado Aragua cuyo grupo etario está entre los 10 y 20 años. Los 11 restantes son jugadores independientes en edades comprendidas entre 21 y 50 años que no reciben entrenamiento.

La recolección de los datos fue tabulada considerando edad, sexo y tipo de lesión.

Los jugadores fueron evaluados clínicamente, a través de las maniobras de Neer y Yergason (7, 8, 9, 10), para detectar el tipo de lesión que presentaban.

Maniobra de Neer: flexión pasiva del brazo en rotación interna en donde el paciente manifiesta dolor, el cual mejora con la rotación externa del miembro superior (Neer positiva).

Test de Yergason: pacientes con el codo flexionado en 90° y el antebrazo en pronación. El examinador lo toma por la muñeca y hace rotación externa mientras que el paciente hace resistencia; si hay dolor en el área del surco bicipital sugiere inestabilidad del tendón del bíceps (porción larga) en la corredera bicipital (11). Se considera, entonces, como traducción clínica la presencia de tendinitis del bí-

ceps como consecuencia de la inestabilidad del tendón.

Para determinar la etiología de las lesiones, fue considerado en el interrogatorio de los jugadores, el tiempo de calentamiento, tiempo de juego en competencia y el uso de la técnica.

Para el estudio de la biomecánica del hombro aplicada al tenis de mesa se realizó la ejecución del movimiento y se analizó la acción de cada uno de los grupos musculares implicados en el mismo. Se desconocen descripciones previas de las fases del tenis de mesa.

El análisis realizado fue transcrito en un cuadro que clasifica las fases del movimiento de acuerdo con la técnica utilizada y con la biomecánica del hombro.

RESULTADOS

De los 26 jugadores examinados, el 69% (18 jugadores) correspondió al sexo masculino y el 31% (8) al sexo femenino. El 63,6% (14) de los hombres y el 36,4% (8) de las mujeres presentaron lesiones del hombro. (Gráfico 1)

El grupo etario más afectado por la presencia de lesiones de hombro estuvo comprendido entre las edades de 10 a 20 años, representado por el 54,6% (12) (Gráfico 2).

Del total de jugadores (26), el 100% presentó lumbalgias, mientras que el 84,6% (22) presentó lesiones de hombro. El 15,5% (4) no presentó lesiones de hombro.

La tendinitis del supraespinoso fue la lesión más frecuente representando el 63,6% (14), seguida por la tendinitis del bíceps 36,4% (8). La incidencia de la tendinitis del supraespinoso en el sexo masculino es del 57,1%, mientras que en el sexo femenino fue de 42,9%. Se evidencia la predominancia de la tendinitis del bíceps en el hombre (75%) en comparación con la mujer (25%) (Gráfico 3).

En cuanto a la etiología de las lesiones de hombro, el 54,6% de los casos fue por sobreutilización articular por exigencias inherentes al entrenamiento y número de juegos en la competencia y pertenecen al grupo de jugadores que reciben entrenamiento dirigido por un instructor; el 63,4% fue por calentamiento insuficiente, mientras que el 9% por el uso de técnicas inadecuadas.

El análisis de la biomecánica del hombro aplicado al tenis de mesa, según la técnica Backhand y Forehand se detallan en el Cuadro 1, considerando las fases descritas en la discusión.

DISCUSION

Los deportistas entrevistados, en su totalidad, refirieron dolor de columna lumbosacra. Ello se explica debido a que, además del movimiento ágil y frecuente que se debe realizar con el hombro, éste se acompaña de un movimiento sincronizado de rotación en el área de la columna lumbar, en donde actúa la musculatura lumbar, entre ellos el dorsal ancho que presenta inserciones proximales en la articulación escapulotorácica y distales en región lumbar, pudiendo esto incidir en la etiología de estas lumbalgias.

El hombro doloroso (omalgia) constituye el segundo motivo de consulta médica del jugador de tenis de mesa, siendo superado en frecuencia por la lumbalgia.

Se debe tomar en cuenta que un hombro doloroso en estos deportistas es resultante de la técnica inadecuada de juego, calentamiento insuficiente y sobreutilización músculo-articular.

El calentamiento organizado correctamente puede preparar los sistemas cardiovasculares y respiratorios para una carga futura, sin lo cual sería prácticamente imposible soportar la elevada intensidad de encuentro con largas horas de duración de los torneos, tal como vimos en los resultados de nuestra investigación, donde hubo fallas de sobreutilización y de falta de entrenamiento.

Es de suma importancia el conocimiento por parte del jugador y del entrenador, que existe un calentamiento general y de juego, que a su vez se divide en dos tipos: competitivo y de mantenimiento. El calentamiento general prepara el aparato muscular y motor así como el cardiorrespiratorio, mientras que el calentamiento de juego tiene

centro médico

Dra. María Di Carlos, Dra. Mariela Formigoni, Dra. Solisbella Peña, Dr. Federico Fernández Palazzi

una tarea más concreta como son los ejercicios de imitación y juego en la mesa que preparan al jugador física, funcional y técnicamente.

Considerando la biomecánica del hombro (cuadro 1) y lo descrito anteriormente sobre la importancia del entrenamiento del tenista de mesa, concluimos que la resistencia del mismo requiere un programa de alta repetición y baja carga que le permita una atención especial hacia los músculos del manguito rotador y bíceps braquial para de esa manera disminuir los riesgos y la incidencia de las lesiones durante las competencias.

Luego de un detallado análisis del movimiento total que realiza el jugador de tenis de mesa, concluimos que existen, desde el inicio hasta el final, cuatro fases que describimos de la siguiente manera:

Fase I. Preparación de la fuerza: cuando el jugador con su raqueta en la fase final del juego, está en posición de saque y aún no transfiere movimientos manteniendo su tonicidad muscular y su estabilidad articular.

Fase II, Producción de la fuerza: el paso de energía potencial a energía cinética en el movimiento articular del hombro en conjunto con la cintura pélvica y la rodillas, antes de que la raqueta haga contacto con la pelota.

Fase III, Liberación de la fuerza: fase de contacto de máxima sincronía entre el jugador, la raqueta, la pelota y las técnicas utilizadas.

Fase IV, Recuperación de la fuerza: ésta se define como el momento de desaceleración en el cual los músculos antagonistas de la ejecución técnica llevan a la articulación a su posición inicial activa repetitivamente.

Mate: En el momento de ataque uno de los golpes más frecuentes durante la jugada de tenis de mesa es el Mate, el cual cumple con las fases I, II y III del Forehand. Es una acción brusca de alta velocidad (12).

Recomendaciones para los atletas:

- Realizar calentamiento y preparación adecuada antes de iniciar el juego.
- Evitar el sobentrenamiento o sobreutilización.
- Evaluación periódica por el médico, especialmente en periodos de competencias.
- Una vez diagnosticada la lesión, iniciar el siguiente tratamiento:
 - a. Reposo articular de 2 a 6 semanas.
 - b. Posterior a las 6 semanas iniciar sólo ejercicios de base o calentamiento.
 - c. Prescribir tratamiento antiinflamatorio vía oral de 2 a 6 semanas, eligiendo los que tengan una acción inflamatoria más que analgésica. En ocasiones se debe recurrir a corticoides en dosis regresiva durante 3 a 5 semanas.
 - d. Tendinitis rebelde: deben ser valoradas por el médico especialista.

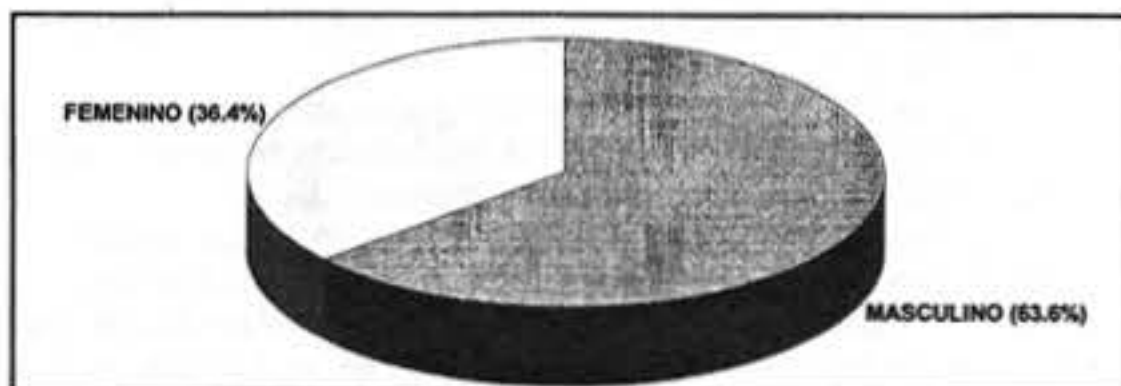


Gráfico 1: Distribución de las lesiones según sexo.

Fases	Forehand	Backhand
I	Flexión + abducción de 45° + rotación externa de 15° del hombro Fasc. ant. y medio del deltoides + manguito rotador	Abducción y rotación interna de 35° del hombro Músculo dorsal ancho redondo mayor, pectoral mayor y subescapular
II	Retropulsión temprana escápulo humeral: rotación externa de 80° + abducción de 30° Deltoides + manguito rotador + tensión del ligamento glenohumeral	Antepulsión temprana escápulo humeral: rotación interna de 80° + abducción Pectoral mayor clavicular + redondo mayor, pectoral mayor y subescapular
III	Antepulsión por mov. de rotación ext. a rotación int de 20° + flexión de 30° y pronación del antebrazo Pectoral mayor clavicular + fasc. ant. del deltoides + triceps y pronador cuadrado	Retropulsión con rotación int. a 0° y flexión de 30°. Supinación del antebrazo Fasc. anterior deltoides infraespinoso + redondo menor + supinadores + coracobraquial
IV	Retropulsión tardía con retorno a la fase inicial Supraespinoso	Antepulsión tardía con retorno a fase inicial Pectoral mayor clavicular

Cuadro 1: Forehand vs Backhand. Sinergismo biomecánica (13)

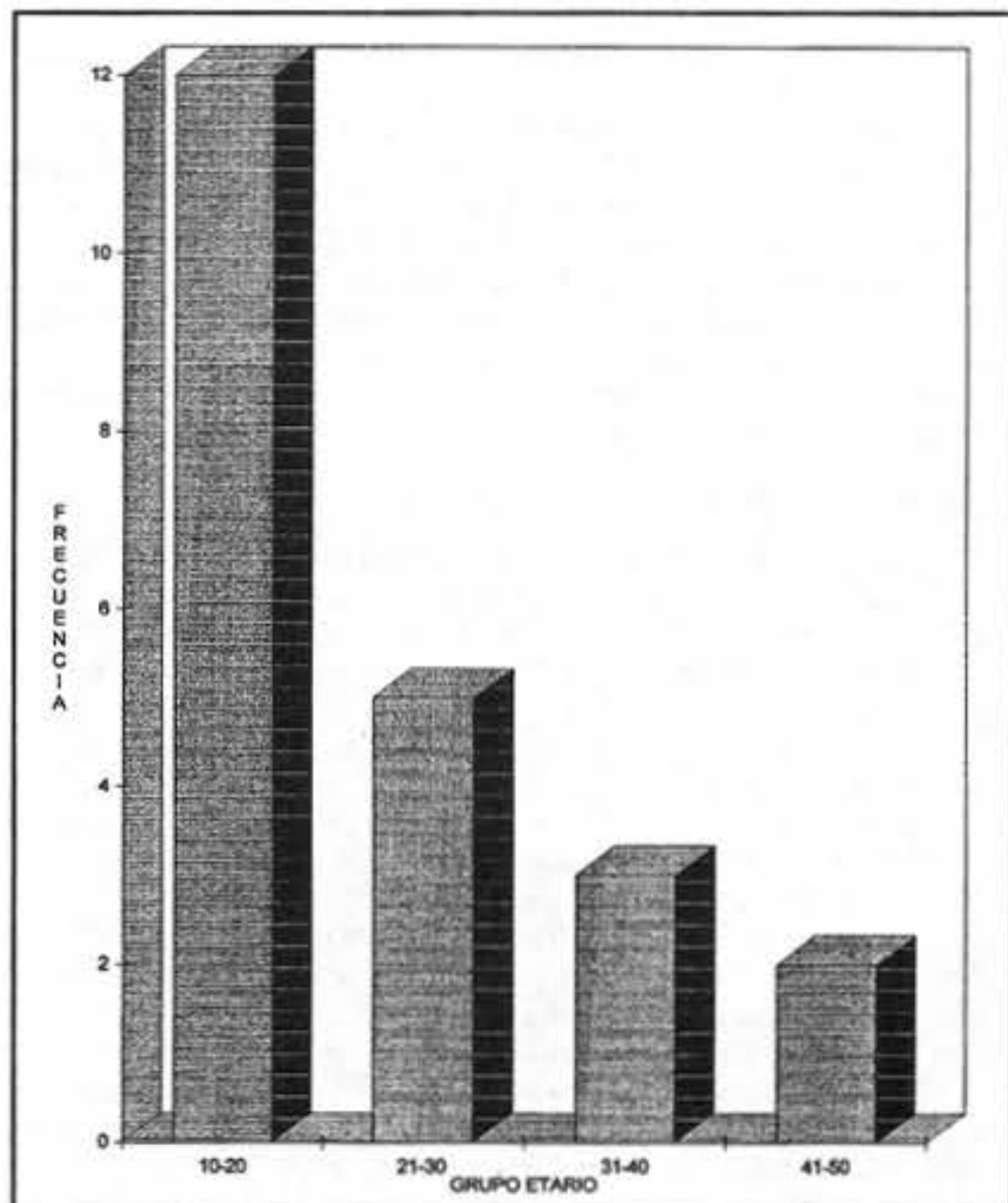


Gráfico 2: Lesiones por grupos etarios

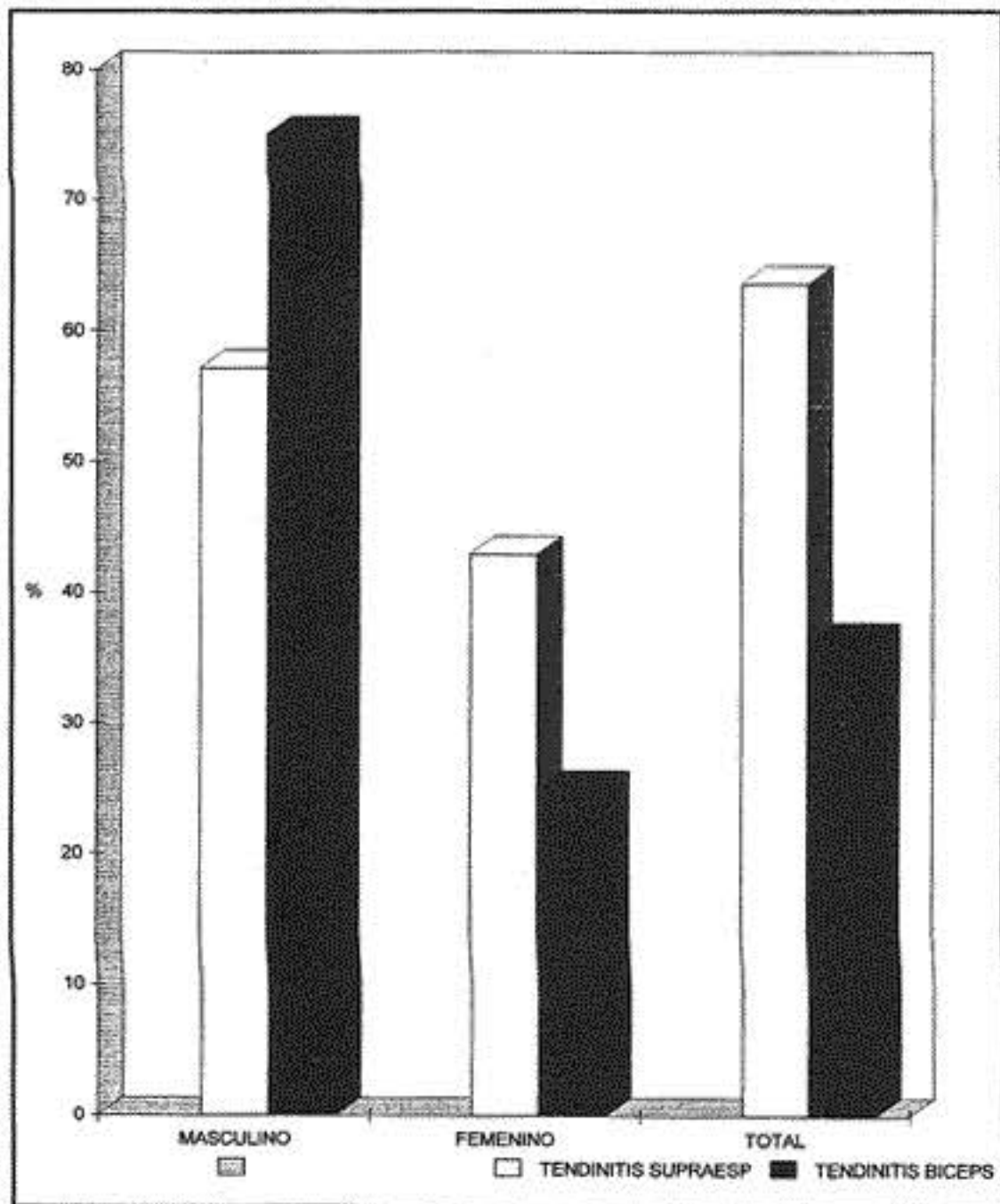


Gráfico 3: % de lesiones según localización

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Baigulov Y.P.: *Fundamentos del tenis de mesa*. Editorial Científico Técnica. Mexico: 4-8. 1979.
2. Sklorz Martin.: *Tenis de mesa*. Editorial Científico Técnica. Mexico: 10-14. 1985.
3. Glenswam R, Jobe F, Tibone y Cols.: Dynamic Electromyographic Analysis of the Throwing Shoulder with Gleno-Humeral Inestability: *J Bone Joint Surg*. 70A (4): 220-226. 1988.
4. Rouviere H.: *Anatomía humana descriptiva topográfica y funcional*. Tomo 3, 9ª edición, Editorial Española, Madrid: 45-53. 1983.
5. Rouviere H.: *Anatomía humana descriptiva topográfica y funcional*. Tomo 3, 9ª edición, Editorial Española, Madrid: 87-89. 1983.
6. Neer C. S.: II. Impingement Lesions. *Clinical Orthop.*, 174: 170-173. 1983.
7. Peterson L & P. Renstrom. *Sports Injuries. Their Prevention and Treatment*. Editorial Publishers Inc. Chicago: 189-196. 1986.
8. Genty Brunet E. *Traumatología del deporte*. Editorial Hispano Europea, S.A. Barcelona: 92-93. 1983.
9. Hoppenfield S.: *Exploración física de la columna vertebral y las extremidades*. Editorial El Manual Moderno, S.A., Mexico: 47-50. 1991.
10. Campbell L. M.D.: *Cirugía ortopédica*. Tomo II. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires: 1631-1634. 1993.
11. Hoppenfield S. *Exploración física de la columna vertebral y las extremidades*. Editorial El Manual Moderno, S.A. Mexico: 55-60. 1991.
12. Baigulov Y. P.: *Fundamentos del tenis de mesa*. Editorial Científico Técnica. Mexico: 4-8. 1979.

13. Kapandji L.A.: *Cuadernos de fisiología articular*. Tomo I. 4ª edición. Editorial Toray-Masson, S.A. Barcelona: 25-37. 1986.