



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Reparos anatómicos del origen del musculo supinador y sus implicaciones en el tratamiento del dolor lateral de codo

Gustavo Álvarez Torres

Universidad Nacional de Colombia
Facultad Medicina
Departamento de Ortopedia y Traumatología
Bogotá, Colombia
2012

Reparos anatómicos del origen del musculo supinador y sus implicaciones en el tratamiento del dolor lateral de codo

Gustavo Álvarez Torres

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Especialista en Ortopedia y Traumatología

Director (a):
Doctor Oswaldo Lazala Vargas

Línea de Investigación:
Ciencias Básicas en Ortopedia

Grupo de Investigación:
Ortopedia y Traumatología

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina,
Departamento de Ortopedia y Traumatología
Bogotá, Colombia
2012

Resumen

El musculo supinador tiene gran relación con el dolor lateral del codo en la persona adulta ,mediante el presente estudio se realiza una descripción anatómica detallada del origen del musculo supinador en 12 codos de cadáveres frescos con edades entre los 19 años a los 65 años , estudio desarrollado en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Bogotá, Colombia. Resultados: se evidencia que en el 75% de los codos estudiados la cabeza superficial del supinador se originaba en la base del epicondilo lateral con fibras que se presentaban entre 0,2 a 4,2 mm y se posicionaba ligeramente inferior al ECRB y anterior al ligamento colateral lateral ulnar, el origen de la cabeza profunda del supinador se ubica anterior al origen de la superficial íntimamente en contacto una con la otra. Conclusiones: hay clara relación entre los orígenes del ECRB, cabeza superficial y profunda del musculo supinador, de acuerdo con estos hallazgos anatómicos encontrados podemos referir que el origen del musculo supinador es determinante para el manejo del dolor lateral del codo.

Palabras clave: Codo, supinador, dolor

Abstract

The supinator muscle is strongly related to lateral elbow pain in the adult, by the present study we make a detailed anatomical description of the origin of the supinator muscle in 12 fresh cadavers elbows aged 19 years to 65 years, study developed at the. Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses Bogotá, Colombia. Results: 75% of elbows studied the superficial head of supinator originated at the base of lateral epicondyle fibers showed between 0.2 to 4.2 mm and is positioned slightly below the ECRB and above ulnar lateral collateral ligament, the origin of the deep head of supinator is located anterior to the origin of the superficial head of supinator closely contact with each other.

Conclusions: There is a clear relationship between the origins of the ECRB, superficial and deep head of supinator muscle, according to these anatomical findings we conclude that the source of the supinator muscle is crucial for the management of lateral elbow pain.

Keywords: Supinator, elbow , pain

Contenido

	Pág.
Resumen	V
Introducción.....	9
1. Metodología	13
2. Consideraciones Eticas	14
3. Protocolo de diseccion.....	17
4. Resultados.....	19
5. Discusion	23
Bibliografía	24

Introducción

El húmero es el hueso más grande en la extremidad superior, se articula con la escápula en la articulación glenohumeral y con el radio y cúbito en la articulación del codo.

En su región distal el humero se adelgaza en su diámetro antero-posterior y se ensancha en su diámetro latero-medial formando la cresta medial y lateral que luego terminan distalmente en el epicóndilo medial y el epicóndilo lateral respectivamente.

En la articulación del codo el humero se diferencia claramente en dos estructuras en su región medial se denomina tróclea humeral que se articula con el olecranon y en su región lateral se observa el capitellum que se articula con la cúpula radial.

Existen 17 músculos que cruzan la articulación del codo, algunos de los cuales actúan de forma exclusiva en la articulación del codo, mientras que otros actúan en la muñeca y en los dedos. El origen de la mayor parte de estos músculos es a nivel de las crestas humerales y a nivel de los epicóndilos. Del epicóndilo y cresta medial se originan los músculos flexo-pronadores que tienen aproximadamente el doble de la masa y fuerza que los músculos extenso-supinadores que se originan a nivel de cresta y epicóndilo medial.

Cuatro de los músculos extensores (extensor carpi radialis brevis-ECRB, extensor digitorum-EDC, extensor digiti minimi y extensor carpi ulnaris-ECU) se originan a nivel del epicóndilo lateral, el braquioradialis y el extensor

carpi radialis longus ECRL se originan a nivel de la cresta humeral lateral y a nivel de el septo intermuscular , en la región posterior de la cresta y del epicóndilo se origina el musculo anconeo.

El musculo supinador es un musculo que esta involucrado en diferentes patologías . se considera musculo de origen múltiple con fibras que se fijan al tendón conjunto de los extensores a nivel del epicóndilo , otras fibras se originan de forma variable desde el ligamento colateral lateral y en la cara lateral del 1/3 proximal del cubito para insertarse rodeando al radio y fijándose en este a nivel de su superficie lateral y posterior desde el cuello del radio hasta la diáfisis proximal. posee una cabeza profunda y una cabeza superficial de las cuales la cabeza profunda es de menor tamaño , entre estas dos cabezas se ubica la rama profunda del nervio radial y al salir del musculo se denomina nervio interóseo posterior

El supinador es uno de los músculos supinadores del antebrazo, su importancia en la supinación aun no se ha determinado con claridad pero se considera que su acción es mas importante sobre todo cuando el antebrazo esta en extensión. El bíceps braquial también supina el antebrazo y su acción se evidencia principalmente cuando el antebrazo está flexionado.¹

El nervio radial en la región proximal del brazo lleva un recorrido de medial a lateral y se posiciona en la región anterior del brazo pasando el septo intermuscular aproximadamente a 10 cm del epicóndilo lateral y a 3.6 +-0.7 cm de la aponeurosis del supinador aproximadamente a nivel de la articulación radio capitular se bifurca para formar el nervio radial superficial y el nervio radial profundo el cual se ubica a 1 cm lateral de la inserción del bíceps con el antebrazo en posición neutra , el nervio radial profundo discurre entre las dos cabezas del supinador ingresando a este plano a nivel de la arcada de frohse²

La arcada de frohse fue descrita por el Dr. frohse y frankel en 1908 como un arco fibroso formado por las fibras mas proximales de la cabeza superficial del

supinador , en múltiples estudios anatómicos se ha dividido en membranosa y tendinosa según las características de las fibras de la mitad medial de la arcada ; el tipo mas frecuente de arcada persiste en debate dado a que hay diferentes reportes contradictorios.²

Spinner encuentra la AF tendinosas solo en el 30% de los codos estudiados y no observó ninguna evidencia la AF en la totalidad de los 10 fetos estudiados . Llegó a la conclusión de que la arcada probablemente sea formada en respuesta a las movimientos de pronosupinación realizados a lo largo de los años.⁶

La inervación del ECRB ha sido debatida , diferentes estudios han identificado que la inervación del musculo ECRB es dado por el nervio radial hasta en un 55% de los estudios , el nervio radial superficial en el 29% siendo la segunda fuente de inervación mas frecuente y el nervio radial profundo es considerado la tercera
2,3,4,5

En la literatura se ha identificado al musculo supinador como una estructura de gran importancia al evaluar el dolor lateral del codo.

La arcada de frohse se ha considerado como estructura responsable del atrapamiento de la rama profunda del nervio radial como fue descrito desde 1963 por los doctores Kopell y Thompson, en 1964 capener reporta su experiencia en donde evidencian que una banda fibrosa que rodea al nervio se asociaba a compresión, hallazgos similares a los evidenciados en el síndrome del túnel del carpo lo que corrobora los hallazgos realizados por Kopell.^{6,7,8}

La AF del supinador ha sido reportada tanto en estudios anatómicos y clínicos como el sitio mas frecuente de atrapamiento de la rama profunda del nervio radial. Hay otras causas que pueden producir atrapamiento como lesiones que ocupen espacio como gangliones , lipomas , edema , espasmos y existen autores que consideran que **micro rupturas** al ECRB y EDC por movimientos a repetición, producen un fenómeno inflamatorio local que podría ser el

responsable de la neuropatía del nervio interóseo posterior a nivel del túnel radial.⁶

En otras patologías como en la epicondilitis lateral no se consideraba al musculo supinador como estructura de importancia para su fisiopatología pero cada vez existen mas estudios en donde lo consideran estructura anatómica de importancia esta patología, estudios mecánicos como los realizados por Erak y col 9 evidencian que el musculo supinador en especial la cabeza superficial de este tiene gran aporte en las fuerzas tensiles a nivel del origen del tendón extensor común por lo tanto puede estar implicado en la epicondilitis lateral.

Se conoce que los dos diagnósticos mas frecuentemente encontrados en el paciente que presenta dolor lateral del codo son la epicondilitis lateral y el síndrome del túnel radial; anteriormente se consideraban patologías como entidades separadas pero cada día que pasa se han evidenciado relaciones entre estas, este fenómeno se ha identificado con mayor claridad en los diferentes estudios del manejo del dolor lateral del codo en donde hasta en 1/3 parte de los pacientes a los que se les realiza liberación de la rama profunda del nervio radial a nivel de la arcada de frohse persisten con sintomatología^{10,11}, estudios similares se han realizado en el manejo abierto de la epicondilitis lateral reportando en ciertas series has un 68 % de buenos a excelentes resultados.^{12,13} Dado los impredecibles resultados en el manejo de estas patologías , hay quienes como Henry están realizando un manejo conjunto de estas, evidenciando excelentes resultados tanto en el dolor como en la fuerza de agarre. ¹⁴

Por lo anteriormente mencionado se debe reconocer las implicaciones del musculo supinador sobre estas dos patologías y se debe conocer con claridad sus orígenes para que sirva de guía en los posibles manejos que se puedan llegar a realizar.

1. Metodología

Se realizara un estudio descriptivo, de análisis anatómico, en codos de cadáveres suministrados aleatoriamente por el Instituto de medicina legal y ciencias forences.

Se realizara recolección digital para posterior análisis estadístico de los datos y se tomara registro fotográfico de los especímenes.

Se aplicar el protocolo de disección para que la toma de datos sea uniforme y sistemática sin afectar así la recolección por daño de la muestra.

Criterios de inclusión

Cadáveres suministrados por el instituto de medicina legal de forma aleatoria.

Criterios de exclusión

Cadáveres pertenecientes a personas menores de 18 años o mayores de 65 años.

Cadáveres que por algún motivo presente alteraciones del sitio anatómico de estudio

2. Consideraciones Éticas

Tipo de riesgo: basados en la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud se puede clasificar como **investigación con riesgo mínimo**, ya que es un estudio observacional en el que se realizara disecciones en cadáveres para registrar en fotografías las variantes anatomicas sin involucrar la toma de tejido, es decir sin realizar extracción de tejido del cadáver.

Además de observar el debido respeto al cadáver se aplicaran todas las disposiciones dadas en cuanto a manejo de tejidos e investigación en cadáveres consagradas en esta resolución, especificadas en los artículos 47 y 48 que se refieren a este tipo de investigaciones

Dilemas éticos: por el tipo de estudio no se plantean dilemas éticos.

Consentimiento informado: por el tipo de estudio no se requiere solicitar consentimiento informado, serán practicas realizadas en cadáveres N.N suministrados por el instituto de medicina legal para propósitos académicos.

Conflictos de intereses: no hay conflictos declarados por los autores y coautores

Por medio de las propiedades del fruto, según el espesor del endocarpio, se hace una clasificación de la palma de aceite en tres tipos: Dura, Ternera y Pisifera, que se ilustran en la

Protocolo de disección.

Se estableció el siguiente protocolo de disección para sistematizar la toma de datos:

1. Solicitud del cadáver en el centro respectivo
 2. Verificación de la integridad de las muestras anatómicas y cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión.
 - 3.
 4. Toma de datos del informe forense correspondiente a número de cadáver, género, edad, talla, peso.
 5. Preparación de la muestra a disecar mediante el posicionamiento del cadáver en decúbito supino.
 6. Se realiza incisión tomando como centro el epicondilo lateral y extendiéndola 5 cm hacia proximal y 8 cm hacia distal.
 7. Levantamiento de colgajo de piel y tejido celular subcutáneo hacia anterior y posterior para exponer grupo muscular de interés.
 8. Identificación e individualización de grupos musculares
- Disección intermuscular para aislar cada uno de los músculos mencionados
- 9.
 10. Desinserción del tendón del ECRL, Braquioradialis, EDC.
 - 11.
 12. Identificación de la arcada de Frohse y sus relaciones anatómicas
- Identificación del sitio de inserción del tendón del ECRB y de los tendones de la cabeza superficial y profunda del músculo supinador.
- 13.
 14. Determinación de relaciones de tendones a nivel del epicondilo lateral y toma de evidencia fotográfica.

16 Reparos anatómicos del origen del musculo supinador y sus implicaciones en el tratamiento del dolor lateral de codo

15. Se ha concluido la medición de las variables planteadas, se procede a cerrar piel con sutura continua.

16. Devolución de cadáver.

17.

Transcripción de los valores a la base de datos.

3. Protocolo de disección.

Se estableció el siguiente protocolo de disección para sistematizar la toma de datos:

1. Solicitud del cadáver en el centro respectivo
2. Verificación de la integridad de las muestras anatómicas y cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión.
3. Toma de datos del informe forense correspondiente a numero de cadáver, genero, edad, talla, peso.
4. Preparación de la muestra a disecar mediante el posicionamiento del cadáver en decúbito supino.
5. Se realiza incisión tomando como centro el epicondilo lateral y extendiéndola 5 cm hacia proximal y 8 cm hacia distal.
6. Levantamiento de colgajo de piel y tejido celular subcutáneo hacia anterior y posterior para exponer grupo muscular de interés.
7. Identificación e individualización de grupos musculares

8. Disección intermuscular para aislar cada uno de los músculos mencionados
9. Desinserción del tendón del ECRL, Braquioradialis, EDC.
10. Identificación de la arcada de Frohse y sus relaciones anatómicas
11. Identificación del sitio de inserción del tendón del ECRB y de los tendones de la cabeza superficial y profunda del musculo supinador.
12. Determinación de relaciones de tendones a nivel del epicondilo lateral y toma de evidencia fotográfica.
13. Se ha concluido la medición de las variables planteadas, se procede a cerrar piel con sutura continua.
14. Devolución de cadáver.
15. Transcripción de los valores a la base de datos

4. Resultados

Características demográficas:

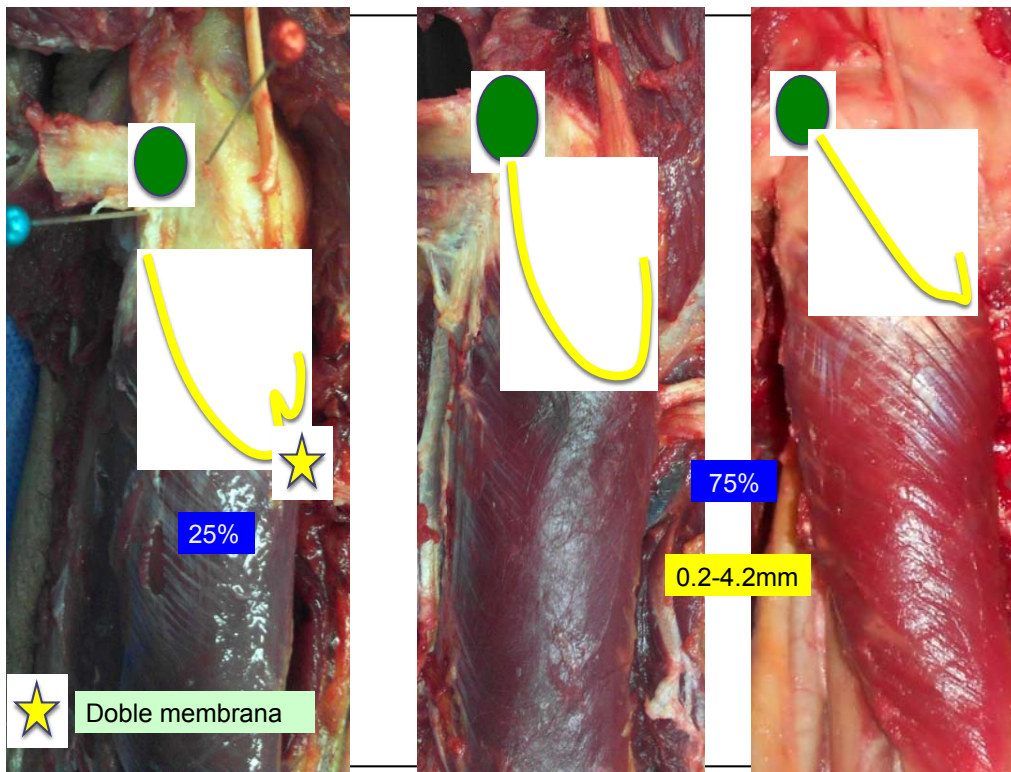
Se disecaron 12 codos

- Edad promedio de 36 años (R:19-55)
- Sexo masculino 84%.
- Peso: 61,3 Kg (R:41-79)
- Talla: 1,64 cm (145 – 171)

El 100% de las arcadas de frohse son membranosas

El 75% de los tendones de la cabeza superficial llegan hasta la base del epicondilo lateral con espesor de fibras desde 0.2 a 4.2 mm (ligeramente inferior al ECRB y anterior al ligamento colateral) figura 4-1

Figura 4-1



la distancia promedio entre el ECRB y la arcada de Frohse fue de 27,4 mm (15,3-30,3)y entre la arcada de frohse y la línea articular de de 14,2 mm (11,6-15,4), la distancia entre el ECRB y la línea articular fue de 15,2 mm.

El origen del ECRB y el EDC fueron bien diferenciables en el 100% de los casos.(figura 4-2) ; se evidencia los tendones de origen la cabeza superficial y profunda del supinador son diferenciales y estan en intima relación con el origen de origen del ECRB (figura 4-3)

Figura 4-2

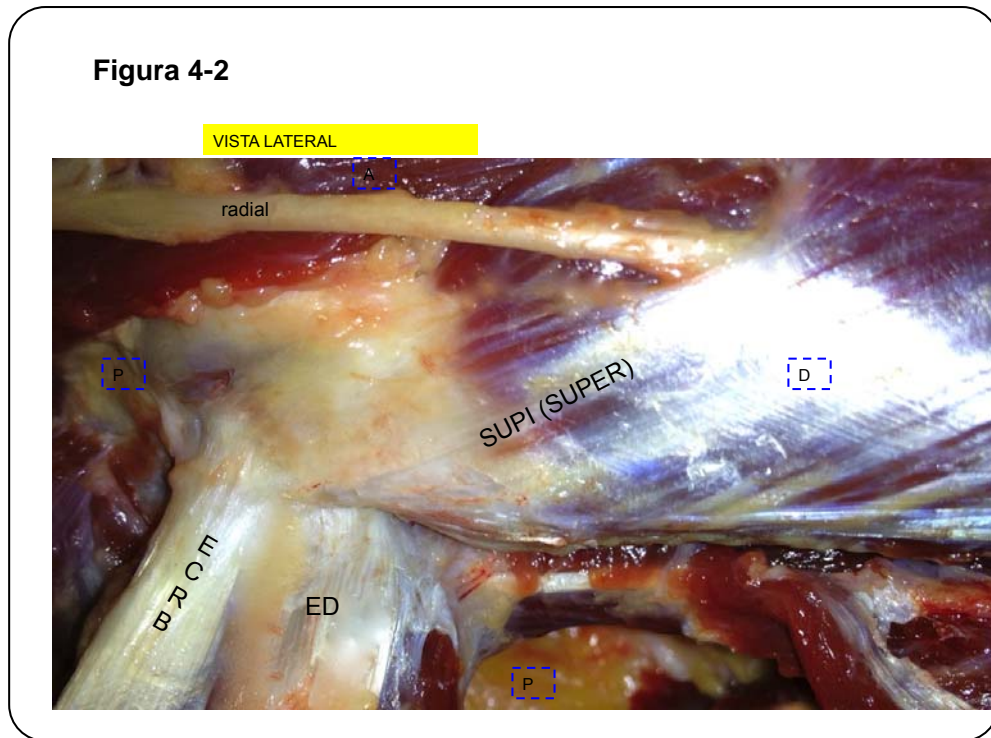
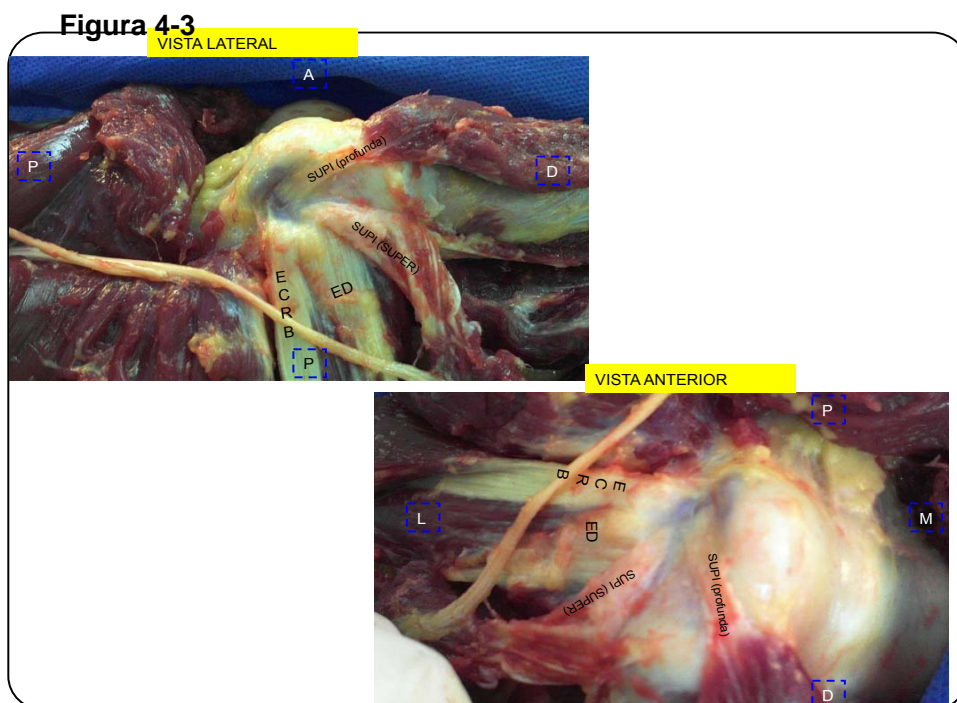


Figura 4-3



5. Discusión

- Se evidencia que hasta en un 75% de los codos estudiados la cabeza superficial del musculo supinador se origina en la base del epicóndilo lateral
- El 100% de las arcadas de Frohse encontradas se clasifican como membranosas
- Existe una gran relación entre origen de la cabeza superficial y profunda del supinador con el tendón del musculo ECRB
- De acuerdo a los hallazgos anatómicos encontrados suponemos que el tratamiento artroscópico estudiado ampliamente para la epicondilitis lateral conllevaría a liberar parcialmente al musculo supinador.
- El musculo supinador esta relacionado con la fisiopatología de la epicondilitis lateral refractaria y del síndrome del túnel radial a nivel de la arcada de Frohse.
- La liberación artroscópica del musculo supinador podría ser determinante para el manejo del dolor lateral del codo.

Bibliografía

1. Moore, Keith L. Clinically Oriented Anatomy, 5th Edition, Copyright ©2006.
2. Stephen J. Thomas, MD, David E. Yakin, MD, Bryan R. Parry, MD, John D. Lubahn, MD, Erie, PA. The Anatomical Relationship Between the Posterior Interosseous Nerve and the Supinator Muscle. The Journal of Hand Surgery / Vol. 25A No. 5 September 2000
3. Prasaritha T, Liupolvanish P, Rojanakit A. A study of the posterior interosseous nerve (PIN) and the radial tunnel in 30 Thai cadavers. J Hand Surg 1993;18A:107–112.
4. Fuss FK, Wurzl GH. Radial nerve entrapment at the elbow: surgical anatomy. J Hand Surg 1991;16A:742–747.
5. Abrams RA, Ziets RJ, Lieber RL, Botte MJ. Anatomy of the radial nerve motor branches in the forearm. J Hand Surg 1997;22A:232–237.
6. Spinner M. The arcade of Frohse and its relationship to posterior interosseous nerve paralysis. J Bone Joint Surg 1968;50B:809–812.
7. Capener N (1966) The vulnerability of the posterior interosseous nerve of the forearm. A case report and an anatomical study. J Bone Joint Surg Br 48:770–773
8. Adnan Ozturk AE Cigdem Kutlu AE Nurcan Taskara. Anatomic and morphometric study of the arcade of Frohse in cadavers. Surg Radiol Anat (2005) 27: 171–175
9. S.Erak, R.Day. The role of the supinator in the pathogenesis of chronic lateral elbow pain: a biomechanical study. the journal of hand surgery vol. 29b no. 5 october 2004
10. Atroshi I, Johnsson R, Ornstein E. Radial tunnel release. Unpredictable outcome in 37 consecutive cases with a 1-5 year follow-up. Acta Orthop Scand. 1995;66:255-257.
11. Sotereanos DG, Varitimidis SE, Giannakopoulos PN, et al. Results of surgical treatment for radial tunnel syndrome. J Hand Surg. 1999;24A:566-570

12. Verhaar J, Walenkamp G, Kester A, et al. Lateral extensor release for tennis elbow. A prospective longterm follow-up study. *J Bone Joint Surg.* 1993;75A:1034-1043.
13. Peart RE, Strickler SS, Schweitzer KM. Lateral epicondylitis: a comparative study of open and arthroscopic lateral release. *Am J Orthop.* 2004;33:565-567.
14. Mark Henry, MD and Christopher Stutz, MD, A Unified Approach to Radial Tunnel Syndrome and Lateral Tendinosis, *Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery* 10(4):200-205, 2006.
15. Runge F. Zur genese und behandlung des schreibekrampfes. *Berliner Klin Wchnschr* 1873;10:245-248.
16. Major HP. Lawn-tennis elbow. *Br Med J* 1883;2:557.
17. Nirschl RP, Pettrone FA. Tennis elbow: the surgical treatment of lateral epicondylitis. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:832–839.
18. Khashaba A. Nirschl tennis elbow release with or without drilling. *Br J Sports Med.* 2001;35:200–201.
19. Boyer MI, Hastings H. Lateral Tennis elbow: “Is there any science out there?”. *J. Shoulder Elbow Surg* 1999;8:481-491
20. Nirschl RP, Alvarado GJ. Muscle and tendon trauma: Tennis Elbow Tendinosis. In: Morrey B, 4th ed. *The Elbow and Its Disorders.* Philadelphia, PA: WB Saunders; 2009:626-642.
21. Verhaar J, Walenkamp G, Kester A, van Mameren H, Van der Linden T. Lateral extensor release for tennis elbow: a prospective long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:1034–1043.
22. Werner CO: Lateral elbow pain and posterior nerve entrapment. *Acta Orthop Scand Suppl* 1979;174:1-62.
23. Baker CL Jr, Murphy KP, Gottlob CA, Curd DT: Arthroscopic classification and treatment of lateral epicondylitis: Two-year clinical results. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9:475-482.
24. Owens BD, Murphy KP, Kuklo TR: Arthroscopic release for lateral epicondylitis. *Arthroscopy* 2001;17:582-587.
25. Ruch DS, Papadonikolakis A, Campolattaro RM: The posterolateral plica: A cause of refractory lateral elbow pain. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:367-370.

26. Kalainov DM, Cohen MS: Posterolateral rotatory instability of the elbow in association with lateral epicondylitis: A report of three cases. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1120-1125.
27. Verhaar JA: Tennis elbow: Anatomical, epidemiological and therapeutic aspects. *Int Orthop* 1994;18:263-267.
28. Binder AI, Hazleman BL: Lateral humeral epicondylitis: A study of natural history and the effect of conservative therapy. *Br J Rheumatol* 1983;22:73-76.
29. Galloway M, DeMaio M, Mangine R. Rehabilitation techniques in the treatment of medial and lateral epicondylitis. *Orthopaedics* 1992;15:1089-1096.
30. Labelle H, Guibert R, Joncas J, Newman N, Fallaha M Rivard CH. Lack of scientific evidence for the treatment of lateral epicondylitis of the elbow. An attempted meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74B:646-51.
31. Pienimäki T, Karinen P, Kemila T, Koivukangas P, Vanharanta H. Long-term follow-up of conservatively treated chronic tennis elbow patients. A prospective and retrospective analysis. *Scand J Rehabil Med* 1998;30:159-166.