

Artroscopia de muñeca

Portal Volar Cubital con la Técnica de “Adentro-Afuera”: Estudio Anatómico e Indicaciones Clínicas

Dr. Martín F. Caloia*

RESUMEN: Demostrar en un estudio anatómico realizado en muñecas cadavéricas, - la realización de un Portal Radio-carpiano “Volar Cubital” con la Técnica de “Adentro-Afuera”, - sus relaciones con las estructuras vasculo- nerviosas y tendinosas, y analizar los beneficios y las limitaciones del mismo, al utilizarlo en una serie de pacientes con patología del borde cubital de la muñeca. **Material y Método:** Cuatro miembros superiores derechos formolizadas, de una edad promedio de 50 años, fueron colocadas en torre de tracción al cenit con 10 kg, a los cuales, se les practicó una artroscopia de muñeca por portales dorsales Standard previamente marcados con la ayuda de un intensificador de imágenes. Determinación del portal Volar Cubital: “Técnica de Adentro –Afuera” Bajo visión artroscopia a través de los portales 3-4 y 4-5, y mediante la “Técnica de Wissinger” se introdujo una varilla roma en dirección hacia volar, entre el lig. Cúbito Piramidal y Cúbito Semilunar, teniendo de reparo anatómico de salida, el borde cubital del Flexor Digitorum Sublimis y se realizó un minucioso estudio de la anatomía peri-portal volar, bajo magnificación de 2,5 X, registrando las distancias del trocar a los distintos elementos nobles. En el periodo comprendido entre agosto del 2002 a septiembre del 2008, se realizó el portal Volar Cubital, como portal complementario, en una serie de 45 pacientes con sospecha de lesión anatómica de la región dorso-cubital de la muñeca, y se registraron en forma sistematizada los hallazgos artroscopicos patológicos principalmente los no visualizados por los portales dorsales. **Resultados:** Mediciones tomadas desde la varilla a la anatomía de la región peri-portal volar determinaron una zona de seguridad, separada en promedio de: 3 a 5 mm al paquete vasculo-nervioso cubital; 2 mm a los tendones flexores de los dedos, y 8 mm al nervio mediano siendo 17,75 mm la distancia con respecto al pisiforme. En 15 pacientes se evidenció lesiones de diferentes estructuras anatómicas no evidenciadas por los portales dorsales habituales. **Conclusiones:** La técnica “in-out” para el portal volar cubital, ha demostrado tener una zona de seguridad anatómica y ser fácilmente reproducible, teniendo radical importancia en el diagnóstico artroscópico y terapéutico. Los hallazgos nos permiten afirmar que el portal volar debería ser realizado de rutina en todo paciente con dolor del borde cubital de la muñeca y en lesiones sospechadas del “mecanismo de sostén radio-cubital”.

Palabras claves: Artroscopia muñeca – Portales- Anatomía – Portal Volar Cubital- Técnica de Afuera-Adentro. Nivel de evidencia IV

ABSTRACT: Overview: Volar Ulnar Portal using an “outside-in” technique has gained popularity in wrist arthroscopy although its establishment could be risky and demanding. **Purpose:** The purpose of this study was to quantitatively determine the relationship between a volar ulnar wrist arthroscopic portal and the key neurovascular structures using an “inside-out” technique and evaluate the advantage and limits when use a volar ulnar portal in patients with different problem around the dorsal ulnar border of the wrist and also determinate if VU portal could identified additional pathology that have not seen through dorsal portal. **Type of Study:** Anatomical study. **Case series.** **Methods:** Four cadaveric wrist specimens were used for this study. Standard wrist arthroscopy was performed using the 3-4 and 4-5 portals. The VUP was established using the Wissinger rod technique. The rod was introduced from dorsal to volar between the ulnolunate and the ulnotriquetral ligaments, using the ulnar border of the FDS as the exit point. After the procedure, the specimens were dissected under magnification (2.5 x) and measurements were taken from the portal to the ulnar nerve and artery, flexor tendons, median nerve and pisiform. During a period of 6 years, the VUP was used in a series of 45 patients with pain in the ulnar side of wrist and suspected of damage ulnar sling mechanism. **Results:** The mean distance from the VUP was 4 mm to the ulnar neurovascular bundle, 2 mm to the flexor tendons, 8 mm to the median nerve and 17.75 mm to the pisiform but no true internervous plane was seen. In 15 patients, the VUP was useful to determinate finding not seen by dorsal portals. **Conclusions:** The VUP can provide a safe, standardized approach to the volar ulnar aspect of the radiocarpal joint. The “inside-out” technique seems to be reproducible and easy to perform. The space between the ulnolunate and ulnotriquetral ligament is a reliable landmark to introduce the rod. The VU portal deserves consideration for inclusion as part of a thorough arthroscopic examination of any patient with ulnar sided wrist pain.

Key Words: Wrist arthroscopy – Portal anatomy – Volar ulnar portal- “outside-in” technique. Evidence Level: IV

INTRODUCCION

Desde la primera descripción realizada por Chen en 1979 (1), la artroscopia de muñeca ha estado en continua evolución y cambio. La estandarización de los portales de trabajo y la “miniaturización”, en los úl-

timos años, del instrumental específico (2), han permitido que la artroscopia de muñeca se transforme en una herramienta esencial de diagnóstico y tratamiento de los diferentes desordenes de esta compleja articulación.

Si bien los portales dorsales (3, 4, 5, 6) son actualmente aceptados como “patrón de oro” para la artroscopia de muñeca, hay que reconocer como una debilidad de los mismos el espectro de visualización artroscópico limitado de la articulación radio-carpiana.

Para optar a Miembro Titular de la A.A.A
Hospital Universitario Austral
Pilar - Buenos Aires Argentina. - Tel.:02322-482987
mcaloia@intramed.net.ar - mcaloia@cas.austral.edu.ar

El avance en el conocimiento morfológico y biomecánico de la cápsula dorsal (7, 18), los ligamentos intrínsecos (8) y el complejo del Fibrocartilago Triangular (10, 11, 12), han fundamentado actualizar las implicancias fisiopatológicas de su compromiso lesional. A la luz de dichas evidencias es que ha surgido la necesidad de diseñar portales volares (p. v.) (13, 14, 15) con el propósito de registrar objetivamente una serie de entidades que comprometen a las estructuras dorsales articulares, siendo el portal volar radial el más difundido (16, 17).

El objetivo del presente trabajo consistió en:

- 1- Diseñar, en base a un estudio morfológico sistemático, un Portal Radio-carpiano “Volar Cubital” aplicable a la Técnica de “Adentro-Afuera”.
- 2- Realizar el portal volar cubital en una serie de pacientes con patología diversa analizando los beneficios y limitaciones del mismo.

MATERIAL Y METODO

- Protocolo de Investigación morfológica:

Se procedió al estudio por disección sistemática de cuatro miembros superiores izquierdos de cadáveres de adulto de la quinta década formalizados. Ningún espécimen presentaba antecedentes previos de alteraciones anatómicas que podrían alterar o bien la realización de la técnica artroscópica, o el resultado en el diseño del portal. Fueron montados en un dispositivo de tracción al cenit Maquet® similar al utilizado para la práctica artroscópica de muñecas (Fig. 1). A efectos de proveer mayor distracción articular, se implantó por transfixión un clavo de Steinmann a nivel antebraquial. Se aplicó contratracción de 10 Kg.

Se practicó una artroscopia de muñeca utilizando una óptica de 2,3 mm de 30° Storz® por los portales dorsales Standard (3-4, 4-5 y 6R), habiendo previamente



Figura 1: Utilización de dispositivo de tracción similar al empleado en las artroscopias de muñeca. Número de especímenes cadavéricos.

procedido a su reparo por marcación tegumentaria bajo control de un intensificador de imágenes General Electric® modelo Stenoscop® GE. (Fig. 2, 3)

Determinación del portal Volar Cubital: “Técnica de Adentro –Afuera”

Bajo visión artroscópica a través de los portales 3-4 y 4-5, y mediante la “Técnica de Wissinger” (19) se introdujo una varilla roma de dimensiones similares al trocar de utilización clínica (2,9 mm), desde el portal 6R hacia volar; teniendo como referencia articular, la zona de intersticio entre el Ligamento Cúbito-Piramidal y el Ligamento Cúbito Semilunar, y como punto de salida, el borde cubital del Flexor Digitorum Sublimis (F.D.S.). Una vez realizado el portal, se cortaron las varillas para facilitar la disección.

Se realizó la disección sistemática periférica al portal volar bajo magnificación de 2,5 X.

Manteniendo la tracción se procedió a registrar las



Figura 2: Colocación de clavo de Steinman a nivel del antebrazo para obtener mayor distracción articular.

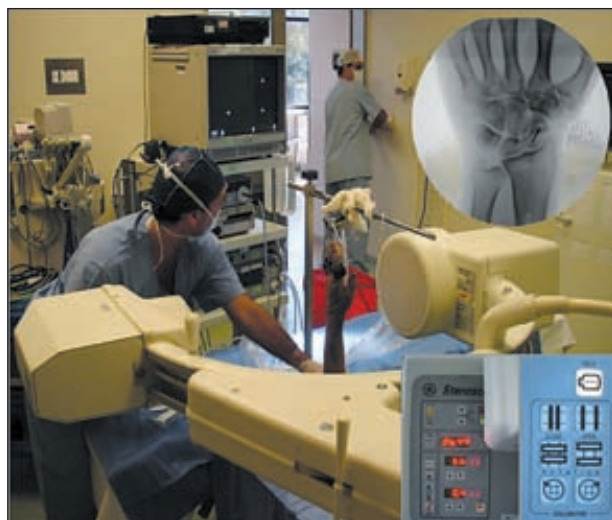


Figura 3: Intensificador de imágenes con filtro de magnificación para la realización de los portales de trabajo dorsales.



Figura 4: Medición con dispositivo milimétrico de precisión desde la varilla a diferentes estructuras vasculo-nerviosas y tendinosas, con la muñeca en dispositivo de tracción y en diferentes posiciones.

distancias entre las varillas y las estructuras vasculo-nerviosas y tendinosas mediante un instrumento para medición milimétrica. Dichas distancias fueron tomadas en diversas posiciones de la muñeca. (Fig. 4)

- Protocolo Clínico-quirúrgico:

Desde el período comprendido entre agosto del 2002 a septiembre del 2008, hemos hecho un total de 350 artroscopias de muñeca; el portal Volar Cubital (V.C.), fue realizado como portal complementario en una serie de 45 pacientes. Las indicaciones fueron la sospecha de alguna de las lesiones de las estructuras antes mencionadas en el contexto del dolor del borde cubital de la muñeca, y como portal accesorio para valorizar aquellas fracturas articulares del radio distal que involucran la faceta dorsal del semilunar. Dichos pacientes fueron seguidos durante un período promedio de 95 días.

Crterios de Inclusión y Exclusión

Las indicaciones de realización del portal Volar Cubital están directamente relacionadas con el espectro de visualización artroscópica de las distintas estructuras anatómicas.

Estas son:

- la región volar del ligamento pirámido semilunar
- el piso de la vaina del cubital posterior
- el ligamento radio-cubital dorsal
- la porción dorsal del C.F.C.T. como así también su inserción radial
- la cápsula dorsal
- región dorsal de la fosa semilunar del radio, sitio habitual de fracturas articulares tipo “die punch”.

Por lo tanto la sospecha clínica de lesión de alguna de estas estructuras anatómicas constituye una indicación

formal para la realización del portal “Volar Cubital”. La contraindicación sería el edema marcado o todos aquellos desórdenes que modifiquen la anatomía regional, el compromiso neurovascular previo, las lesiones capsulares extensivas que podrían alterar el trayecto del portal o favorecer la extravasación de fluidos, la infección previa y la falta del conocimiento minucioso de la anatomía regional.

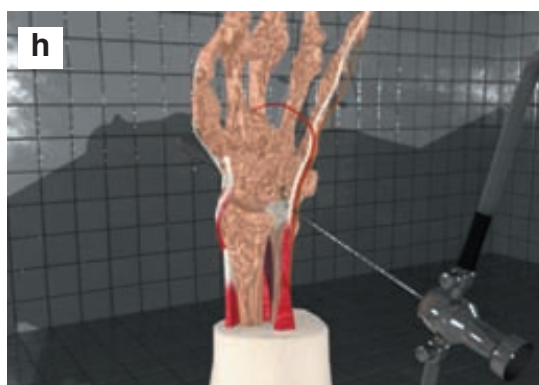
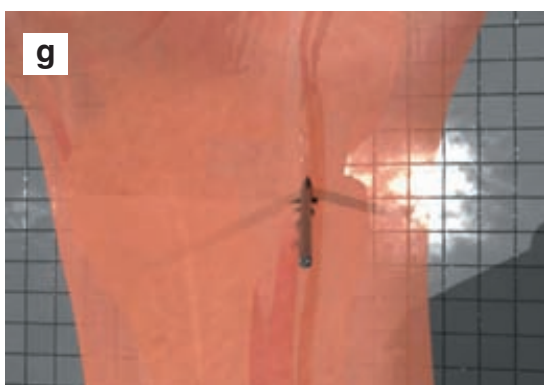
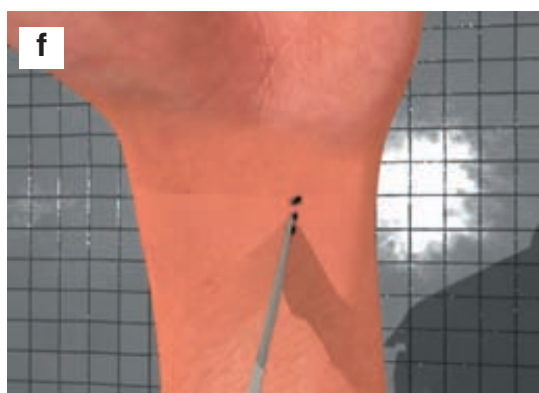
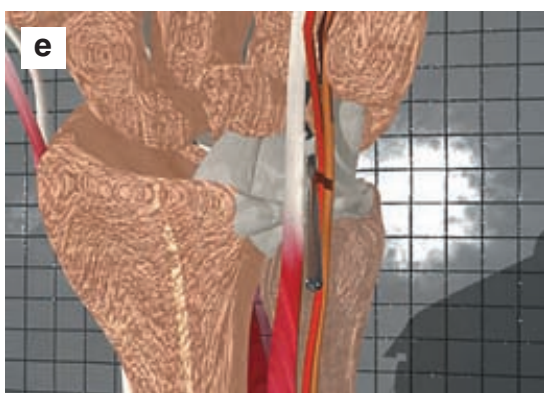
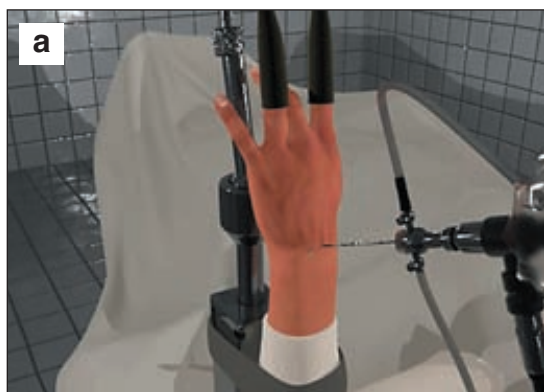
Técnica quirúrgica

Bajo anestesia plexual eco-asistida, con campo exsangüe y colocación de manguito hemostático a 250 mm Hg., se montó la mano del paciente en la torre de tracción de Maquet® con orientación de las extremidades digitales al cenit; la cual tiene la particularidad de contar con la superficie volar de la muñeca al descubierto lo que permite el fácil acceso y se aplicó contra tracción de 4,5 -5 Kg. Se realizó la artroscopia por los portales dorsales habituales, utilizando óptica de 2,7 mm de 30° y en articulaciones pequeñas o apretadas de 2,3 mm de 30° (Storz®).

Como regla, se utilizó bomba de infusión regulando a baja presión: 30-40 mm Hg. En una serie de casos se utilizó la técnica “en seco” aplicándola como método electivo según el tipo de patología.

Visualizando desde el portal 3-4, se procedió a practicar un portal “Volar Cubital” con trócar romo (“Wisinger Rod’s Technique”) mediante la técnica precedentemente descrita en el Protocolo morfológico. (Esquema I) Se jerarquizaron los siguientes reparos:

- ingreso: el intersticio entre los ligamentos cúbito carpianos
- egreso: el borde cubital del F.D.S.



Esquema I: Secuencia de la realización del Portal Volar Cubital con la técnica “adentro-afuera”:

a- Óptica por el portal 3-4 **b-** Identificación del intervalo de los ligamentos cubito-carpianos con el gancho explorador a través del portal 6R. **c-** Método de “Wissinger Rod” de adentro a fuera por el portal 4-5 **d-** Vista desde cubital: disposición de la varilla apoyada en el disco articular en dirección al Flexor sublimis superficial **e-** Zona de seguridad. Nótese paquete neurovascular cubital hacia cubital de la varilla. **f-** Realización del portal en piel a nivel del pliegue proximal muñeca. **g-** Salida de varilla por portal volar **h-** Colocación de la camisa y posterior óptica una vez establecido el portal volar cubital.

Un detalle de técnica consistió en apoyar la varilla sobre el disco articular del Complejo del Fibrocartilago Triangular (C.F.C.T.): dicho gesto permitió el deslizamiento de la varilla y el control del desplazamiento antero-posterior.

El ayudante es quien controló la emergencia de la varilla, estando a su cargo practicar una pequeña incisión tegumentaria. A través de dicho portal se introdujo la camisa del artroscopio y retrocediendo en sentido dorsal se preservan las estructuras vasculo-nerviosas peri-portales.

El gancho palpador, la punta de radiofrecuencia y/o el sinoviótomo, se introducen por el portal 6R y/o 6U y de esta manera se obtiene una triangulación de trabajo similar a la empleada en la artroscopia de hombro. (Fig. 5)

RESULTADOS

- Protocolo de Investigación morfológica:

Relaciones anatómicas “varilla-estructura anatómica”. La estiloides cubital habitualmente coincide en el plano transversal con el punto de entrada del trocar es decir con la salida de la varilla roma. El portal se encuentra en el mismo plano sagital que la vaina del cubital posterior y se obtiene directo acceso al piso de la vaina del cubital posterior, el borde dorsal del menisco homologo parte del ligamento colateral cubital, la cápsula y la porción dorsal del C.F.C.T.

Variedades anatómicas

En la región de los portales 6-R y 4-5 se halló en una



Figura 5: Portal Volar Cubital: triangulación con gancho palpador situado en el portal 6R .

de las piezas anatómicas una rama nerviosa sensitiva, proveniente de la rama Cutánea Dorsal del Nervio Cubital (R.C.D.N.C.). (Fig. 6)

Distancia “ varilla – estructura anatómica” (promedio)

- a. cubital: 3,62 mm.
- n. cubital: 5 mm
- n. mediano: 8 mm
- tendones flexores superficiales de los dedos: 2 mm
- pisiforme: 17,75 mm

Variaciones según la posición de la muñeca

- en supinación y flexión de muñeca la varilla se acerca al paquete vasculo-nervioso cubital
- en pronación la varilla se aleja del paquete vasculo-nervioso cubital.

- Protocolo Clínico-quirúrgico:

De los 45 pacientes, a los que se le realizó el portal V.C. con la técnica “de adentro-afuera”, ninguno evidenció alteraciones sensitivas en el territorio del nervio cubital y la discriminación a dos puntos fue conservada.

Cuatro pacientes refirieron parestesias transitorias en el territorio tegumentario de la rama cutánea dorsal del nervio-cubital en la región periportal 6-U. Al 6° mes, en todos los casos, el sín-

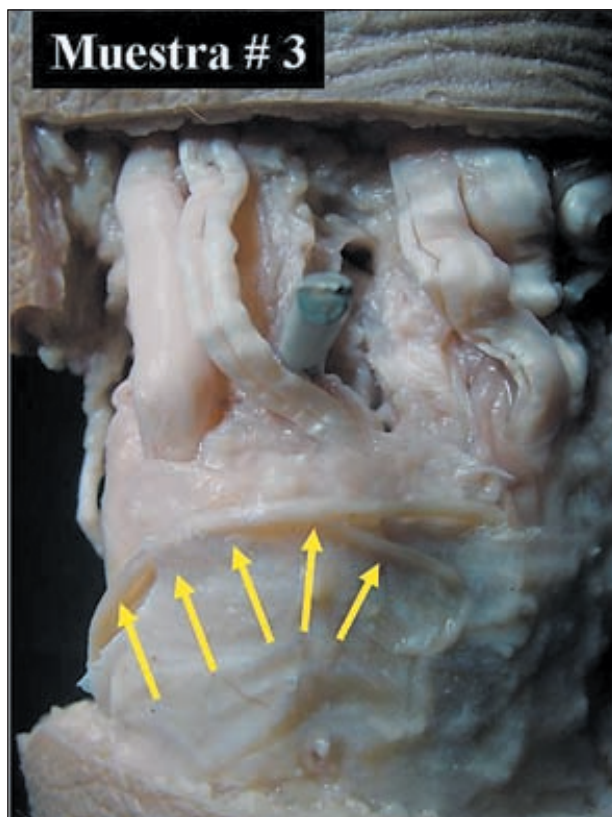


Figura 6: Hallazgo en la disección peri-portal dorsal pieza anatómica #3: Rama nerviosa sensitiva Transversa Radio-Cubital dorsal proveniente de la (R.C.D.N.C.).

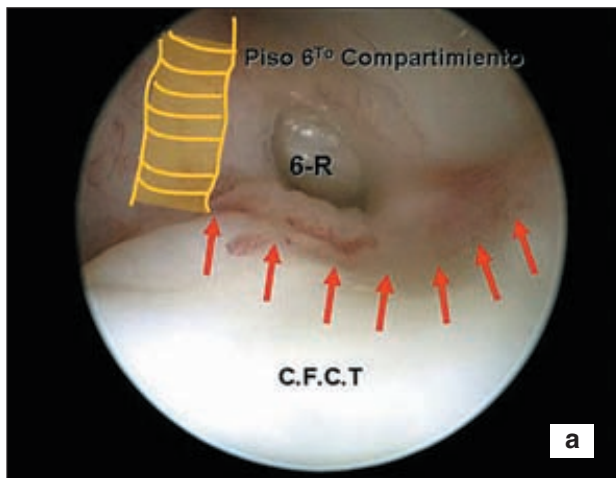


Figura 7: a) Visión por el Portal Volar Cubital: (Marcación Amarillo) Sinovitis del piso del Cubital posterior. (Flechas Rojas). Lig. RCD d: ligamento Radio-cubital dorsal. (C.F.C.T.) Disco articular del Fibrocartilago Triangular y Cápsula Dorsal adyacente al piso del 6to. compartimiento extensor. **b)** Visión por el Portal Volar Cubital: Gancho palpador exploratorio a través del portal 6R. Exploración porción dorsal del C.F.C.T.

toma había desaparecido.

En 15 pacientes, se encontraron alteraciones anatómicas no registradas por los portales dorsales de muñeca principalmente en la porción palmar del ligamento Piramido-Semilunar (4 casos), la región dorsal del C.F.C.T. (6 casos) y del Ligamento Radio-Cubital dorsal (3 casos) y el piso de la vaina del Cubital Posterior. (2 casos). (Fig. 7 a-b).

En 6 pacientes se registró alguna alteración de la capsula dorsal en la región cubital.

En 8 pacientes con fracturas articulares del radio distal, fue utilizado para control de la reducción de trazos intra-articulares del borde dorsal cubital del radio.

En 6 casos fue utilizado como portal complementario para una correcta colocación de los puntos verticales de PDS (Ethicon®, Somerville, NJ) con la técnica de afuera –adentro en el contexto de la reparación de las rupturas del CFCT con extensión dorsal y la lesión del ligamento Radio-Cubital Dorsal.

DISCUSION

La ausencia de estructuras anatómicas neurovasculares “cardinales” en el dorso de la articulación radio-cúbito carpiana es un factor fundamental, que nos explica el porqué, en la etapa inicial del desarrollo de la artroscopia de muñeca, se haya realizado a través de portales dorsales 20, 21. Así, la mayoría de los cirujanos se encuentran familiarizados con la exposición quirúrgica dorsal, reconociendo por consenso universal que el abordaje articular radio-carpiano por la vía dorsal es el “pa-

trón preferencial” (22, 23, 24, 25, 27).

Contemporáneamente, los estudios anatómicos y biomecánicos han permitido profundizar y discernir más objetivamente la cinemática del carpo, particularmente en referencia a la importancia de la región palmar, los ligamentos intrínsecos (26) y de la cápsula dorsal en el mantenimiento de la estabilidad carpiana (28, 30).

Los portales dorsales permiten un adecuada valoración de la mayoría del Complejo del Fibrocartilago Triangular y los ligamentos capsulares volares, pero el sector dorsal cubital de la cápsula de la muñeca es incompletamente evaluada desde dichos portales (29, 37).

Algunas estructuras intra-capsulares que se ven más fácilmente desde la región volar incluyen la porción palmar del ligamento piramido-semilunar, el ligamento radio-cubital dorsal y la cápsula dorsal cubital donde se proyecta la vaina del cubital posterior. Esto ha llevado a algunos autores al desarrollo de los portales volares siendo el portal Volar Radial el más difundido, con valiosas ventajas sobre los portales dorsales clásicos, y con indicaciones bien definidas: -exploración de la porción palmar del ligamento escafo-semilunar, -evaluación del ligamento radio carpiano dorsal, estructura con un importante rol en el mantenimiento de la estabilidad carpiana (15, 16, 33).

Si bien los portales volares cubitales han sido descritos en trabajos anatómicos, la experiencia clínico-quirúrgica es aún escasa (31).

Slutsky D.J. fue quien más ha difundido en la literatura los portales volares incluyendo al portal volar cubital haciendo referencia a las aplicaciones clíni-

cas en el tratamiento de diferentes entidades clínicas del borde cubital de la muñeca. El autor de referencia describió la experiencia clínico-quirúrgica basada en 30 casos clínicos empleando una técnica de "afuera adentro" a través de una pequeña incisión longitudinal de 2 cm cerca del pliegue proximal de la muñeca. En dicha serie el autor refiere el hallazgo de patología no evidenciada por los portales dorsales clásicos; a pesar de que apreció dificultad técnica en la realización del portal volar cubital (32). Alvin Chao-Yu Chen y Col.9, desarrollaron un portal volar con la técnica "de afuera-adentro" para la reparación de las lesiones del Complejo del Fibrocartílago Triangular Tipo 1B, utilizando como referencia en la porción intermedia de la región volar de la muñeca el intervalo entre el ligamento de Testut y los Ligamentos Cúbito Carpiianos. Los autores hacen referencia sobre mejor visualización no solamente de la anatomía o patología de la región sino la precisión en la colocación de los puntos de sutura evitando la lesión de las ramas sensitivas cutáneas dorsales.

El presente estudio anatómico, si bien basado en un número acotado de preparaciones anatómicas, evidenció que el desarrollo de un portal "Volar Cubital" con la Técnica de Adentro-Afuera, es fácilmente reproducible y se accede a una zona de seguridad, con una distancia promedio desde el trócar a la arteria cubital y nervio cubital de 3,6 mm y 5 mm respectivamente.

Según la investigación bibliográfica realizada, la presente es la descripción original de un portal volar cubital con la técnica de adentro-afuera no reportada previamente en la literatura consultada.

Es conocido que la inervación cutánea palmar de la muñeca es altamente variable. Henle describió que la rama cutánea, que provee la inervación sensitiva de la piel de la región cubital distal y de la parte volar del antebrazo a 3 cm del pliegue de la muñeca está ausente en el 43% de los casos (34). Coincidentemente, en la presente serie no ha sido reconocida dicha rama.

Si bien no es el objetivo de éste trabajo, en uno de los especímenes disecados se encontró a nivel de la región peri-portal dorsal una rama nerviosa transversa sensitiva, proveniente de la (R.C.D.N.C.). Según recientes estudios cadavéricos de las ramas Transversas Radio-Cubitales de la R.C.D.N.C. realizados por Ehlinger M. y col. (35), determinaron que constituye una rama inconstante tipo IB y sólo fue hallada en 27% de las 45 muestras cadavéricas.

Su conocimiento, enriquece al cirujano artroscopista, en ser minucioso a la hora de la realización de los portales dorsales para evitar el daño de la misma.

Desde el punto de vista morfológico, son reconocidas como debilidades del presente trabajo las siguientes características: a) escaso número de preparaciones anatómicas, b) especímenes no frescos sino formalizados y, c) unilateralidad.

Un aspecto del Protocolo Morfológico que se considera original consiste en la variación de relación anatómica en distintas posiciones. Se abre una línea de investigación: dicha información permitiría determinar cuál es la mejor posición de la muñeca en la torre de tracción al realizar el portal volar cubital con la técnica de adentro-afuera.

Desde el punto de vista clínico-quirúrgico, la experiencia con la realización del portal volar con la técnica de adentro-afuera es considerada suficiente, satisfactoria y alentadora.

Las bondades son un rápido acceso a la región palmar a través del intervalo entre los ligamentos cúbito-piramidal y cúbito-semilunar, y principalmente el hallazgo de lesiones de estructuras anatómicas no observadas por los portales dorsales habituales como ha sido corroborado en 15 pacientes; además en 6 pacientes se ha documentado alteración de la capsula dorsal, estructura de vital importancia en la estabilización y la cinemática del carpo.

El espectro de visualización del Portal Volar Cubital también ha facultado el control de la reducción de las fracturas tipo "Die Punch dorsal" del radio y especialmente la reparación de lesiones del ligamento Radio-Cubital dorsal y de la porción dorsal del Complejo del Fibrocartílago Triangular; vale destacar que la misma, según comunicaciones recientes, no se halla incluida en la clasificación topográfica clásica de Palmer (36).

Las alteraciones transitorias de la Rama Sensitiva del nervio Cubital Dorsal clásicamente descrita y relacionada con los portales dorsales (principalmente el 6 U) podrían ser atribuidas por una neuropraxia por compresión más que por impacto directo del instrumental.

CONCLUSIONES

La cirugía artroscópica de muñeca está en continua evolución y cambio, ampliando, gracias a los mayores conocimientos biomecánicos y de la anatomía a nivel ultra-estructural, las indicaciones terapéuticas. Los portales volares a diferencia de los portales dor-

sales, han demostrado contundentes ventajas, caracterizadas por: -un mayor rango de identificación de patología, y una mejor exploración de regiones anatómicas cardinales que cumplen un rol vital, en el funcionamiento de la muñeca.

La técnica “in-out” descrita (“Wissinger Rod’s Technique”) para la realización del “Portal Volar Cubital”, ha demostrado ser fácilmente reproducible, tener una zona de seguridad anatómica que disminuye los riesgos de lesiones vasculo-nerviosas del paquete cubital y rápido acceso a la región cubital palmar de la articulación radio-carpiana. El intervalo entre los ligamentos cubito-carpianos constituye un punto de referencia preciso, para la introducción del trócar en dirección al borde cubital del tendón F.D.S.

Nuestra experiencia clínica en el hallazgo de lesiones no visualizadas por los portales dorsales, nos permiten, pese al número reducido de pacientes, sistematizar la realización del portal volar cubital en el tratamiento de todo paciente con patología del borde cubital de la muñeca.

Agradecimientos:

Quisiera dar mi agradecimiento al Dr. Carlos Autorino por su valiosa y desinteresada colaboración en la corrección de este manuscrito como así también a los Dres. González Scotti Diego, y Piazza Diego por la ayuda en la realización del trabajo anatómico y al Sr. Eduardo Rodrigues por el diseño de las animaciones.

BIBLIOGRAFIA:

1. Chen YC. Arthroscopy of the wrist and finger joints. *Orthop. Clinic North Am* 1979; 10:723-733.
2. Roth JH, Phoeling GG, Whipple TL: Hand Instrumentation for small joint arthroscopy. *Arthroscopy* 1988; 4:126-128.
3. Berger RA. Arthroscopic anatomy of the wrist and distal radioulnar joint. *Hand Clinic* 1999; 15(3):393-413.
4. Abrams RA, Petersen M, Botte MJ. Arthroscopic portals of the wrist: anatomic study. *J Hand Surg [Am]* 1994; 19(6):940-4.
5. Whipple TL, Marotta J, Powell J. Techniques of wrist arthroscopy. *Arthroscopy* 1985;2(4):244.
6. Geissler WB, Freeland AE, Weiss APC, et al. Techniques of wrist arthroscopy. *J Bone Joint Surg* 1999; 81-A: 1184-97.
7. Yu-Te Lin , Richard A. Berger , Evelyn J. Berger, Kazunari Tomita , Jean Y. Jew , Chao Yang , Kai-Nan An. Nerve endings of the wrist joint: A preliminary report of the dorsal radiocarpal ligament, *Journal of Orthopaedic Research* Volume 24 Issue 6, Pages 1225 – 1230.
8. Elisabet Hagert, Sture Forsgren, Björn-Ove Ljung Differences in the presence of mechanoreceptors and nerve structures between wrist ligaments may imply differential roles in wrist stabilization *Journal of Orthopaedic Research* Volume 23, Issue 4, July 2005, Pages: 757-763.
9. Chen AC-Y, Hsu K-Y, Chang C-H, Chan Y-S. Arthroscopic suture repair of peripheral tears of triangular fibrocartilage complex using a volar portal. *Arthroscopy* 2005;21: 1406.e1-1406.
10. Palmer AK, Werner FW. The triangular fibrocartilage complex of the wrist: anatomy and function. *J Hand Surg [Am]*. 1981;6:153Y162.
11. Nakamura T, Yabe Y, Horiuchi Y. Functional anatomy of the triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg [Br]* 1996; 21:581-586.
12. Nakamura T, Makita A. The proximal ligamentous component of the triangular fibrocartilage complex: functional anatomy and three-dimensional changes in length of the radioulnar ligament during pronation supination. *J Hand Surg [Br]*. 2000; 25:479Y486.
13. Tham S, Coleman S, Gilpin D. An anterior portal for wrist arthroscopy. Anatomical study and case reports. *J Hand Surg. Br.* 1999;24:445-447.
14. Jantea CL, McCarthy DM, Herndon JH, et al. Palmar approaches/ portals for arthroscopy of the wrist. *Arthroscopie*.1994; 7:225-231.
15. Abe Y, Doi K, Hattori Y, et al. Arthroscopic assessment of the volar region of the scapholunate interosseous ligament through a volar portal. *J Hand Surg Am.* 2003; 28:69-73.
16. Abe Y, Doi K, Hattori Y, et al. A benefit of the volar approach for wrist arthroscopy. *Arthroscopy*. 2003; 19:440-445.
17. Slutsky DJ. Wrist arthroscopy through a volar radial portal. *Arthroscopy*. 2002; 18:624-630.
18. Viegas SF, Yamaguchi S, Boyd NL, et al. The dorsal ligaments of the wrist: anatomy, mechanical properties, and function. *J Hand Surg Am.* 1999; 24:456-468.
19. Tibone J: Diagnostic Shoulder Arthroscopy in Lateral Decubitus Position: in *Shoulder Arthroscopy*, J. Tibone, F. Savoie III, B. Shaffer, Chapter I, pag 1-8, Ed Springer-Verlag, New York-Berlin- Heiderberg; 2003.
20. Ruch DS, Poehling PG. *Wrist Arthroscopy: Ligamentous Instability*. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone; 1999.
21. W.G. Geissler, A. E. Freeland, A.P. C. Weiss, Techniques of Wrist Arthroscopy, An Instructional Course Lecture, American Academy of Orthopaedic Surgeons, *The Journal of Bone and Joint Surgery* 81A:1184-97 (1999).

22. Bettinger, P. C.; Cooney, W. P., III; and Berger, R. A.: Arthroscopic anatomy of the wrist. *Orthop. Clin. North America*, 26: 707-719, 1995.
23. Botte, M. J.; Cooney, W. P.; and Linscheid, R. L.: Arthroscopy of the wrist: anatomy and technique. *J. Hand Surg.*, 14A: 313-316, 1989.
24. Buterbaugh, G. A.: Radiocarpal arthroscopy portals and normal anatomy. *Hand Clin.*, 10: 567-576, 1994.
25. Berger RA, Landsmeer JM. The palmar radiocarpal ligaments: a study of adult and fetal human wrist joints. *J Hand Surg Am.* 1990; 15:847-854.
26. Berger RA. The gross and histologic anatomy of the scapholunate interosseous ligament. *J Hand Surg Am.* 1996; 21:170-178.
27. North, E. R., and Thomas, S.: An anatomic guide for arthroscopic visualization of the wrist capsular ligaments. *J. Hand Surg.*, 13A:815-822, 1988.
28. Steven F. Viegas, MD, Satoshi Yamaguchi, MD, Nolan L. Boyd, MS, Rita M. Patterson, PhD The dorsal ligaments of the wrist: Anatomy, mechanical properties, and function. *J. Hand Surg.*, 24A, Issue 3, Pages 456-468, May 1999.
29. Slutsky DJ. Arthroscopic repair of dorsal radiocarpal ligament tears. *Arthroscopy.* 2002; 18:E49.
30. Hisao Moritomo, Tsuyoshi Murase, Akira Goto, Kunihiko Oka, Kazuomi Sugamoto and Hideki Yoshikawa: In Vivo Three-Dimensional Kinematics of the Midcarpal Joint of the Wrist. *J Bone Joint Surg. Am.* 2006; 88:611-621
31. Slutsky DJ. Volar portals in wrist arthroscopy. *J Hand Surg Am.* 2002; 2:225-232
32. Slutsky DJ. The use of a volar ulnar portal in wrist arthroscopy. *Arthroscopy.* 2004; 20:158-163.
33. Slutsky, David J. Clinical Applications of Volar Portals in Wrist Arthroscopy Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery: December 2004 - Volume 8 - Issue 4 - pp 229-238
34. Martin CH, Seiler JG III, Lesesne JS. The cutaneous innervations of the palm: An anatomic study of the ulnar and median nerves. *J Hand Surg [Am]* 1996; 21:634-638.
35. Ehlinger M, Rapp E, Cognet JM, Clavert P, Bonnommet F, Kahn JL, Kempf JF. Transverse radioulnar branch of the dorsal ulnar nerve: anatomic description and arthroscopic implications from 45 cadaveric dissections] *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2005 May;91(3):208-14
36. EP. Estrella, L K Hung, PC Ho, W L Tse, Arthroscopic Repair of Triangular Fibrocartilage Complex Tears Volume 23, Issue 7, Pages 729-737 July 2007.
37. David J. Slutsky. Arthroscopic Dorsal Radio-carpal Ligament Repair. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol. 21, No 12 (Dec), 2005: pp 1486.e1-1486.

**) Sección de Cirugía del Miembro Superior*

**) Servicio de Ortopedia y Traumatología, H.U.A.*

**) Cátedra de Anatomía, Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Austral*

Declaración de intereses: el autor no ha recibido ningún tipo de apoyo financiero en la realización de este trabajo y tampoco presenta ningún conflicto de intereses.
