

Sutura transósea artroscópica sin anclajes para la reparación de roturas del manguito de los rotadores. Técnica quirúrgica y resultados preliminares

E. Sánchez Alepuz¹, I. Miranda Gómez², F.J. Lucas García¹,
V. Carratalá Baixauli¹, P. Sánchez Arteaga²

¹Servicio de Cirugía Ortopédica de Unión de Mutuas. Valencia

²Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia

Correspondencia:

Dr. Eduardo Sánchez Alepuz

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología de Unión de Mutuas. Valencia
c/ 363, 25B. Urbanización La Vallesa. 46182 Paterna (Valencia)

Correo electrónico: esancheza@telefonica.net

La reparación de las roturas del manguito de los rotadores ha evolucionado desde la cirugía abierta, con un abordaje transdeltoideo, hacia la cirugía abierta por miniabordaje y, finalmente, hacia la cirugía artroscópica. El objetivo de este artículo es presentar los resultados obtenidos con una técnica quirúrgica artroscópica novedosa, que está siendo utilizada por nuestro grupo desde septiembre de 2011. Se han realizado 12 intervenciones mediante sutura transósea artroscópica sin anclajes con el sistema ArthroTunneler® de Tornier, con unos resultados en la evaluación objetiva (test de Constant y escala UCLA) similares a otras series que evalúan con estas escalas reparaciones artroscópicas del manguito de los rotadores con anclajes en fila única y en doble fila. Esta técnica presenta las ventajas de la cirugía artroscópica, pero el coste económico es menor, sobre todo en roturas grandes, si la comparamos con las reparaciones artroscópicas con anclajes en doble fila o que realizan suturas transóseas equivalentes. La sutura transósea artroscópica mediante el sistema ArthroTunneler® de Tornier puede ser una técnica válida para el tratamiento de las roturas del manguito de los rotadores.

Palabras clave: Reparación artroscópica del manguito de los rotadores. Transósea. Hombro.

Arthroscopic transosseus rotator cuff repair without anchors. Surgical technique and preliminary results

Rotator cuff repair has evolved from an open procedure with detachment of the deltoid through a mini-open deltoid-preserving approach to an all-arthroscopic approach. The aim of this paper was to introduce a new arthroscopic technique used by our team since September 2011. Twelve operations were achieved by using the arthroscopic transosseus (anchorless) rotator cuff repair with ArthroTunneler® of Tornier system with scores at the objective evaluation (Constant test and UCLA scale) similar to those obtained in other series of patients treated with single-row or double-row suture anchors repair. This technique share all the advantages of the arthroscopic procedures, but it has lower cost, especially in big tears, when compared to double row o transosseuos equivalent arthroscopic rotator cuff repair. Therefore, arthroscopic transosseus rotator cuff repair with ArthroTunneler® could be a valid treatment for rotator cuff tears.

Key words: Arthroscopic rotator cuff repair. Transosseous. Shoulder.

INTRODUCCIÓN

La rotura del manguito de los rotadores del hombro es una patología frecuente, que aumenta su incidencia con la edad del paciente⁽¹⁾ y con la sobreutilización del hombro⁽²⁾. Una vez que el tratamiento sintomático y rehabilitador ha fallado, las lesiones del manguito de los rotadores deben tratarse quirúrgicamente por medio de una reparación tendinosa⁽¹⁾. La reparación ideal de las roturas del manguito de los rotadores es aquella que proporciona una alta fijación inicial, permita una mínima formación de *gap* y proporcione una estabilidad mecánica suficiente hasta la completa cicatrización del tendón y una completa integración del tendón con el hueso⁽³⁻⁷⁾. La integridad del manguito de los rotadores tras su reparación se ha correlacionado directamente con la mejoría clínica, en concreto con la recuperación de la fuerza^(1,5,8-11).

El tratamiento de las roturas de manguito de los rotadores mediante sutura transósea abierta ha dado excelentes resultados por la fijación tendón-hueso, considerándose como el patrón oro del tratamiento en cuanto a curación del tendón^(10,12). Las técnicas artroscópicas han intentado imitar los resultados –en cuanto a curación tendinosa– de la cirugía abierta mediante la implantación de anclajes intraóseos que aumentan el área de contacto entre el tendón y el hueso y consiguen una configuración más anatómica^(4,6). Sin embargo, estas técnicas no han conseguido reproducir totalmente los excelentes resultados para la curación tendinosa de la cirugía abierta.

El objetivo de este artículo es presentar los resultados obtenidos con una técnica quirúrgica artroscópica novedosa, que está siendo utilizada por nuestro grupo desde septiembre de 2011. La hipótesis de partida es que esta técnica reproduce el patrón oro de la sutura transósea abierta y la sutura transósea equivalente artroscópica, con la ventaja del bajo coste económico y con todas las ventajas de la cirugía artroscópica y de la cirugía abierta.

MATERIAL Y MÉTODOS

Pacientes

Para este estudio se han realizado 12 intervenciones mediante sutura transósea artroscópica sin anclajes con el sistema ArthroTunneler® de



Figura 1. Dispositivo ArthroTunneler®.



Figura 2. Portales artroscópicos. Óptica en el portal postero-lateral. Portales anterior, posterior y lateral de trabajo.

Tornier (Edina, MN [EE UU]) (Figura 1). Todos los pacientes han sido diagnosticados, intervenidos y seguidos por el mismo cirujano. Se ha realizado una exploración física estándar y pruebas complementarias, incluyendo radiografía simple y resonancia magnética. Se seleccionaron 12 pacientes para realizar una evaluación inicial de la técnica. En todos los casos se trataba de roturas completas del supraespinoso solo o asociado al infraespinoso en pacientes en edad laboral. Se han recogido los datos epidemiológicos de los pacientes, sus datos laborales y las secuelas.

Técnica quirúrgica

El procedimiento se realiza bajo anestesia general y bajo un bloqueo interescalénico del plexo braquial. El paciente se coloca en decúbito lateral (Figura 2). Se realiza, en primer lugar, una artroscopia diagnóstica reglada del espacio glenohumeral y, en segundo lugar, del espacio subacromial. Esto permite evaluar el tipo de rotura y planificar la reparación, valorando si se necesita un único túnel o más de uno y la ubicación de los mismos.



Figura 3. Brocado del túnel medial. Guía con broca de 2,9 mm para realizar el túnel medial o vertical.



Figura 4. Guía para el túnel lateral u horizontal.

Una vez evaluada la lesión se procede a refrescar el lecho de la huella de inserción para conseguir una buena cicatrización tendinosa⁽¹⁶⁾. Con la óptica en el portal posterior o posterolateral, introducimos a través del portal anterosuperior la guía con la broca de 2,9 mm, situándola adyacente al cartílago articular de la cabeza humeral (**Figura 3**), para realizar el túnel medial, que equivaldría a la hilera medial de una sutura transósea equivalente, se realiza el brocado del túnel medial mediante la broca de 2,9 mm, insertándola 12 mm hasta que haga tope (en este paso se pueden realizar uno o más túneles, dependiendo del tamaño de la rotura). A continuación se introduce el dispositivo para realizar el túnel latero-medial de intersección con el túnel medial (ArthroTunneler®). Este dispositivo consiste en un gancho que se introduce en el túnel medial hasta que la barra superior del mismo queda enrasada y paralela con la superficie ósea (**Figura 4**); comprobamos que la situación de la guía es correcta tanto a nivel medial como lateral (unos 15 mm por debajo de la vertiente superior de la tuberosidad mayor del húmero) y accionamos el botón azul de la guía para que salga por la punta de la misma el bucle de nitinol en el túnel medial, que servirá para recuperar el hilo que introduciremos a continuación (**Figura 5**). A través del dispositivo de ArthroTunneler®, con una broca



Figura 5. Utilización de la guía para el túnel lateral. Al accionar el botón azul emerge el bucle de nitinol en el túnel medial.

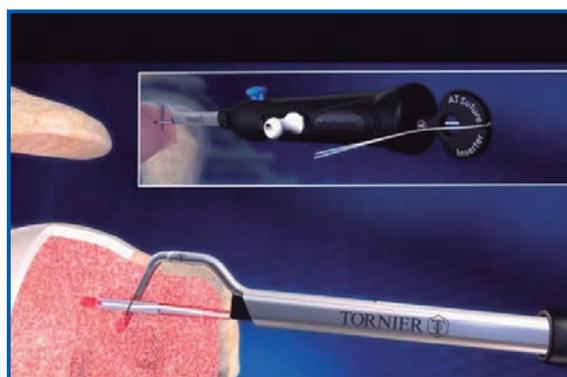


Figura 6. Introducción de la sutura lanzadera. Una vez realizado el túnel lateral a través de la guía, se introduce el AT Suture Inserter® para introducir la sutura lanzadera o recuperadora de suturas.

de 2,5 mm, se realiza el túnel lateromedial, hasta confluir con el túnel vertical que habíamos realizado a nivel medial. Antes de retirar la broca se recomienda accionar el botón azul hacia atrás para comprobar que la broca ha pasado a través del bucle de nitinol. Retiramos la broca e introducimos a través de la guía el dispositivo cargado con una sutura (AT Suture Inserter® de Tornier) (**Figura 6**), liberamos la sutura del transportador de la zona distal y retiramos el dispositivo transportador de la sutura (AT Suture Inserter®) de forma suave, a la vez que accionamos el botón azul hacia atrás para sujetar la sutura al bucle de nitinol (**Figura 7**). Retiramos la guía de ArthroTunneler®, a la vez que recuperamos la sutura manteniendo accionado el botón azul hacia delante. Esta sutura atraviesa ambos túneles y sirve como sutura definitiva o como lanzadera para introducir dos o tres sutu-



Figura 7. Retirada de la guía. Se retira la guía ArthroTunneler® dejando la sutura lanzadera.

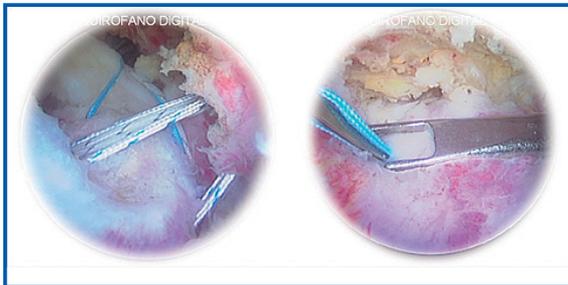


Figura 8. Introducción de las suturas. Recuperación de las suturas en ambos túneles con la sutura lanzadera y sutura del manguito de los rotadores.

ras a través de un único túnel (Figura 8). Si se ha realizado más de un túnel medial, se repite el mismo procedimiento. Una vez se han pasado todas las suturas deseadas se procede a pasar las suturas a través del tendón, con pinza pasasuturas de Scorpio® (Arthex, Naples, Florida [EE UU]), con la conformación deseada para lograr una correcta reparación⁽¹⁷⁾. Por último, se anudan y se cortan las suturas y se comprueba que se ha logrado una correcta reparación tendinosa (Figura 9).

Evaluación de los resultados

Para la evaluación objetiva de los pacientes se ha utilizado el test de Constant (*Constant Shoulder Scoring System*)⁽¹⁸⁾ y la escala de UCLA (*UCLA Shoulder Scoring Scale*)⁽¹⁸⁾ pre- y posquirúrgicos. El test de Constant tiene una puntuación máxima de 100 puntos⁽¹⁸⁾ y la escala de UCLA tiene una puntuación máxima de 35 puntos^(19,20). También se ha valorado el tiempo de seguimiento de cada paciente y el tiempo transcurrido desde la intervención hasta el alta para la reincorporación al trabajo.

Estadística

A partir de los resultados obtenidos para cada parámetro analizado, se calcula la media arit-



Figura 9. Sutura del manguito de los rotadores. Reparación del manguito de los rotadores, con sellado de la huella de inserción de forma anatómica.

mética y el error estándar de la media (EEM). La comparación entre los valores obtenidos para el test de Constant y la escala de UCLA pre- y posquirugía se realizó por medio del test de la *t* de Student para muestras pareadas. Las diferencias se consideran significativas si $p < 0,05$.

RESULTADOS

Hemos realizado 12 intervenciones mediante sutura transósea artroscópica sin anclajes con el sistema ArthroTunneler® de Tornier en 12 hombros de 12 pacientes diferentes, 4 mujeres y 8 hombres, con una edad media de $51,8 \pm 1,9$ años (rango: 40-60 años). En todos los casos se trataba de roturas completas del supraespinoso solo o asociado al infraespinoso. Todos los pacientes son trabajadores en activo, 6 realizan trabajos que exigen esfuerzos con el brazo por encima de la cabeza, 4 realizan trabajos que exigen esfuerzos con los brazos a la altura de la cintura y 2 realizan trabajos que no requieren un esfuerzo físico con los brazos (administrativos). En 9 de los 12 casos, el hombro lesionado es el del brazo dominante.

Se ha realizado un seguimiento de los pacientes de $13,5 \pm 1,3$ meses (rango: 6-21 meses). Desde la fecha de intervención, los pacientes recibieron el alta para reincorporarse al trabajo a los $6,8 \pm 0,7$ meses (rango 3-10 meses). El paciente dado de alta a los 3 meses es un traba-

jador administrativo, y el paciente dado de alta a los 10 meses es un trabajador manual con esfuerzos repetidos por encima de la cabeza.

Para la evaluación objetiva de los pacientes se ha utilizado el test de Constant, obteniendo una puntuación de $41,7 \pm 4,5$ puntos (rango: 29-79 puntos) preoperatorio y una puntuación de $78,69 \pm 2,9$ puntos (rango: 62-95 puntos) postoperatoria. Con el test de UCLA la puntuación prequirúrgica fue de $12,25 \pm 0,9$ puntos (rango: 6-16 puntos) y la puntuación postquirúrgica fue de $32,3 \pm 0,7$ puntos (rango: 30-35 puntos). En ambos test, los valores obtenidos tras la cirugía fueron significativamente mayores a los obtenidos preoperatoriamente ($p < 0,001$).

Hasta este momento no hemos encontrado ninguna complicación en ninguno de los 12 pacientes.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En nuestra serie de pacientes hemos obtenido unos resultados en la evaluación objetiva (test de Constant y escala UCLA) similares a otras series que evalúan con estas escalas reparaciones artroscópicas del manguito de los rotadores con anclajes en fila única y en doble fila^(2,4,6,21,22). Al evitar el uso de anclajes se evitan las complicaciones propias de su utilización, como la extrusión o la osteolisis de la tuberosidad mayor^(6,10). Los potenciales inconvenientes de esta técnica son el incremento de la dificultad quirúrgica, el riesgo de fractura de la tuberosidad mayor y el *cut-out* de la sutura a través del hueso, que es una de las limitaciones de la sutura transósea abierta clásica^(14,23). En nuestra serie no se ha producido ningún caso de fractura de la tuberosidad mayor ni de *cut-out* de la sutura pese a estar al inicio de la curva de aprendizaje, complicaciones que sí que están descritas en otras series recientes de sutura transósea artroscópica con otra técnica⁽²³⁾. Tampoco hemos tenido hasta este momento ninguna rerrotura, que es una de las complicaciones más frecuentes en la reparación del manguito de los rotadores^(2,23,24).

La fijación del tendón-hueso es uno de los aspectos más importantes y más críticos para la reparación del manguito rotador, ya que la curación del tendón es el principal objetivo de la cirugía. Con los avances en la cirugía

artroscópica, se han desarrollado diferentes técnicas (suturas con anclajes en fila simple, doble fila y transósea-equivalente) que buscan aumentar la zona de contacto hueso-tendón, el restablecimiento de una configuración más anatómica del manguito en la huella de inserción y proporcionar un mejor ambiente para la curación^(5,8). Presentamos una nueva técnica de reparación del manguito rotador de forma artroscópica que evita la implantación de anclajes y, por tanto, de las complicaciones derivadas de los mismos (osteolisis de la tuberosidad mayor y arrancamiento o *pull-out* de los anclajes)^(14,23), asemejándose más a la técnica de referencia de cirugía abierta en cuanto a biomecánica y curación biológica, pero con los beneficios de la cirugía artroscópica mínimamente invasiva.

Para conseguir una mejor cobertura de la huella de inserción, las reparaciones artroscópicas con anclajes han ido evolucionando desde las técnicas con fila única hacia las conformaciones con doble fila, sobre todo en el tratamiento de las roturas grandes o masivas^(1,4,25) con el consiguiente aumento de gasto, ya que la utilización de la conformación en doble fila implica la utilización de un mayor número de anclajes. La sutura transósea artroscópica utilizando el sistema ArthroTunneler® permite hacer todos los túneles que sean necesarios para lograr una cobertura óptima de la huella de inserción sin aumento del gasto, ya que una misma guía sirve para hacer todos los túneles, y a través de cada túnel pueden pasarse entre una y tres suturas. Por tanto, esta técnica supone un menor gasto, sobre todo en roturas grandes o masivas.

Aunque la técnica es nueva y todos los procedimientos han sido realizados por un mismo cirujano, las impresiones intraoperatorias han sido muy positivas, y los resultados iniciales son muy esperanzadores, ya que no hemos registrado ninguna complicación. En nuestra opinión, esta técnica puede presentar una dificultad similar a las reparaciones del manguito de los rotadores con anclajes en doble fila o mediante sutura transósea equivalente. No obstante, para una correcta evaluación de las complicaciones hay que esperar a aumentar el tiempo de seguimiento y a expandir la técnica a más cirujanos.

Nuestro trabajo tiene limitaciones, ya que la serie que presentamos es una serie corta, con un tiempo de seguimiento reducido, y para

evaluar los resultados no hemos utilizado técnicas de imagen, sino que únicamente hemos evaluado datos clínicos. Sin embargo, los resultados obtenidos nos hacen pensar que esta técnica aporta ventajas económicas, biomecánicas y biológicas respecto a otras y nos anima a continuar utilizándola. Serán necesarios más estudios, con series más largas, utilizando técnicas de imagen para evaluar la integridad del manguito y realizando estudios comparativos con otras técnicas ya descritas para confirmar la impresión inicial de que esta técnica puede ser igual de válida que las reparaciones artroscópicas con anclajes, e incluso superior en algunos aspectos.

La sutura transósea artroscópica mediante el sistema ArthroTunneler® presenta las siguientes ventajas potenciales: 1) las ventajas de la cirugía artroscópica con una menor lesión de estructuras que las cirugías abiertas; 2) la ventaja biológica en cuanto a curación del tendón por un aumento de la superficie de contacto debido a una buena cobertura de la huella de inserción y, por tanto, de una buena integración

hueso-tendón de la cirugía abierta y de la sutura transósea equivalente artroscópica; 3) la ventaja biomecánica, ya que la fuerza tensil de la sutura transósea artroscópica con este sistema es equivalente a la de la sutura transósea equivalente con utilización de anclajes; y 4) la ventaja de un menor coste económico, sobre todo en roturas grandes, si la comparamos con las reparaciones artroscópicas con anclajes en doble fila o realizando suturas transóseas equivalentes.

En conclusión, la sutura transósea artroscópica mediante el sistema ArthroTunneler® de Tornier puede ser una técnica válida para el tratamiento de las roturas del manguito de los rotadores, ya que hemos obtenido unos resultados clínicos similares a las reparaciones artroscópicas del manguito de los rotadores con anclajes en fila única y en doble fila.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Tornier Inc. la autorización para la reproducción de alguna de las imágenes incluidas en las figuras de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Duquin TR, Buyea C, Bisson LJ. Which method of rotator cuff repair leads to the highest rate of structural healing? A systematic review. *Am J Sports Med* 2010; 38: 835-41.
- Liem D, Lichtenberg S, Magosch P, Habermeyer P. Arthroscopic rotator cuff repair in overhead-throwing athletes. *Am J Sports Med* 2008; 36: 1317-22.
- Gerber C, Schneeberger AG, Beck M, et al. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 371-80.
- Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, et al. Functional and structural outcome after arthroscopic full-thickness rotator cuff repair: single-row versus dual-row fixation. *Arthroscopy* 2005; 21: 1307-16.
- Park MC, Cadet ER, Levine WN, et al. Tendon-to-bone pressure distributions at a repaired rotator cuff footprint using transosseous suture and suture anchor fixation techniques. *Am J Sports Med* 2005; 33: 1154-9.
- Park JY, Lhee SH, Choi JH, et al. Comparison of the clinical outcomes of single- and double-row repairs in rotator cuff tears. *Am J Sports Med* 2008; 36: 1310-6.
- Tauber M, Hoffelner T, Penzkofer R, et al. Arthroscopic rotator cuff repair: a biomechanical comparison of the suture-bridge technique vs. a new transosseous technique using SutureButtons®. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2011; 26: 910-6.
- Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, et al. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 1229-40.
- Nho SJ, Delos D, Yadav H, et al. Biomechanical and biologic augmentation for the treatment of massive rotator cuff tears. *Am J Sports Med* 2010; 38: 619-29.
- Garofalo R, Castagna A, Borroni M, et al. Arthroscopic transosseous (anchorless) rotator cuff repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20: 1031-5.
- Behrens SB, Bruce B, Zonno AJ, et al. Initial fixation strength of transosseous-equivalent suture bridge rotator cuff repair is comparable with transosseous repair. *Am J Sports Med* 2012; 40: 133-40.
- Yamaguchi H, Suenaga N, Oizumi N, et al. Open repair for massive rotator cuff tear with a modified

- transosseous-equivalent procedure: preliminary results at short-term follow-up. *J Orthop Sci* 2011; 16: 398-404.
13. Bisson LJ, Manohar LM. A biomechanical comparison of transosseous-suture anchor and suture bridge rotator cuff repairs in cadavers. *Am J Sports Med* 2009; 37: 1991-5.
 14. Salata MJ, Sherman SL, Lin EC, et al. Biomechanical evaluation of transosseous rotator cuff repair: do anchors really matter? *Am J Sports Med* 2013; 41: 283-90.
 15. Cañete P. Posicionamiento del paciente y entorno quirúrgico. En: Sánchez Alepuz E (ed.). *Artroscopia del hombro. Indicaciones y técnicas quirúrgicas* 2011. pp.13-5.
 16. Oh JH, Kim SH, Ji HM, et al. Prognostic factors affecting anatomic outcome of rotator cuff repair and correlation with functional outcome. *Arthroscopy* 2009; 25: 30-9.
 17. Sánchez Alepuz E. Sutura transósea artroscópica en las roturas del manguito rotador. *Técnica ArthroTunneler*. MBA Institute 2013; 2: 3-16.
 18. Constant CR, Murley AHG. A clinical method functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214: 160-4.
 19. Ellman H, Hanker G, Bayer M. Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68: 1136-44.
 20. Romeo AA, Mazzocca A, Hang DW, et al. Shoulder scoring scales for the evaluation of rotator cuff repair. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 427: 107-14.
 21. Franceschi F, Ruzzini L, Longo UG, et al. Equivalent clinical results of arthroscopic single-row and double-row suture anchor repair for rotator cuff tears: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2007; 35: 1254-60.
 22. Charousset C, Grimberg J, Duranthon LD, et al. Can a double-row anchorage technique improve tendon healing in arthroscopic rotator cuff repair?: A prospective, nonrandomized, comparative study of double-row and single-row anchorage techniques with computed tomographic arthrography tendon healing assessment. *Am J Sports Med* 2007; 35: 1247-53.
 23. Kuroda S, Ishige N, Mikasa M. Advantages of arthroscopic transosseous suture repair of the rotator cuff without the use of anchors. *Clin Orthop Relat Res* 2013; 9. [Epub ahead of print]
 24. Kim KC, Shin HD, Lee WY, et al. Repair integrity and functional outcome after arthroscopic rotator cuff repair: double-row versus suture-bridge technique. *Am J Sports Med* 2012; 40: 294-9.
 25. Kim DH, Elattrache NS, Tibone JE, et al. Biomechanical comparison of a single-row versus double-row suture anchor technique for rotator cuff repair. *Am J Sports Med* 2006; 34: 407-14.