

*Rekonstruktion des Ligamentum
collaterale ulnare des Ellenbogens mit
dem Bio-Tenodesen-System von Arthrex*

Operationstechnik

Autoren:

*Neal S. ElAttrache, M.D.,
Professor für orthopädische Chirurgie,
Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic, Los Angeles, CA, USA*

*Christopher Ahmad, M.D.,
Assistenzprofessor für orthopädische Chirurgie,
Columbia-Presbyterian Medical Center, Edgewater, NJ, USA*

*Carlos Guanche, M.D.,
The Orthopedic Center, Eden Prairie, MN, USA*



EINLEITUNG

Die Rekonstruktion des Ligamentum collaterale ulnare (UCL) ist ein anspruchsvoller Eingriff, der häufig bei Hochleistungssportlern durchgeführt wird. Bei der UCL-Rekonstruktion mit dem Bio-Tenodesen-Verfahren werden die Muskelverletzungen und die Gefahr einer Läsion des N. ulnaris auf ein Minimum reduziert und anatomische Bohrkanäle platziert. Einsetzen, Spannen und Fixieren des Transplantats wurden vereinfacht.

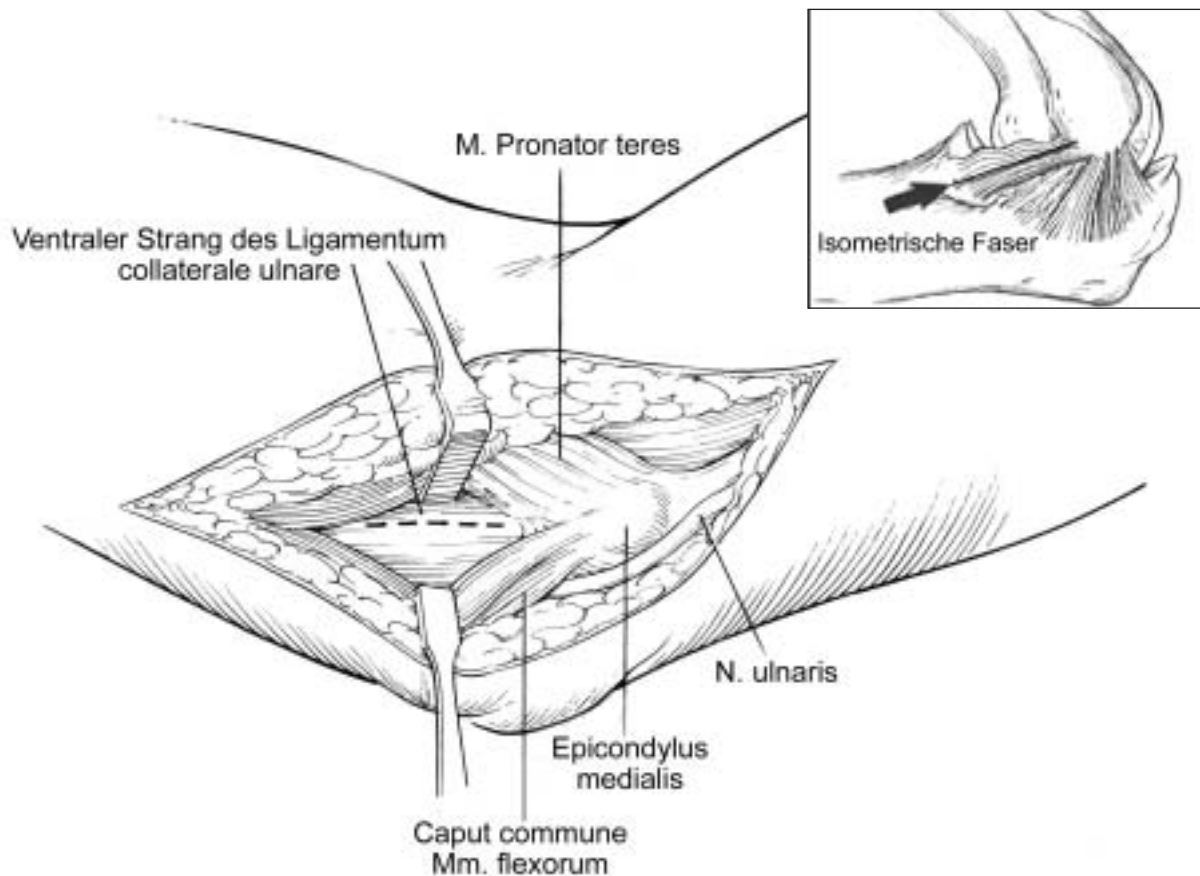
In biomechanischen Untersuchungen wurde eine mit dem intakten UCL vergleichbare Reißfestigkeit und eine Wiederherstellung der physiologischen Ellenkinematik in allen Beugestellungen nachgewiesen. Bei diesem Verfahren wird ein neues Bio-Tenodesen-System zur Transplantatfixierung und -spannung eingesetzt. Diese Technik kommt auch bei anderen Indikationen, welche eine Fixierung eines Weichteil-Transplantats in einem blind endenden Tunnel, wie z.B. bei der Rekonstruktion des lateralen Seitenbandes am Knie und der proximalen Bizeps-Tenodese an der Schulter erfordern, zur Anwendung.



Lagerung des Arms

LAGERUNG DES PATIENTEN

Der Patient liegt auf dem Rücken, sein Arm wird auf einem Armtisch gelagert. Es wird eine pneumatische Blutsperre angelegt. Nach Desinfektion und sterilem Abdecken wird mit einer Rolle aus einem kleinen Tuch, der Ellenbogen in einer Valgusstellung fixiert. Die Hautinzision verläuft 3 bis 5 cm proximal und distal des medialen Epicondylus.



Zugang zum UCL

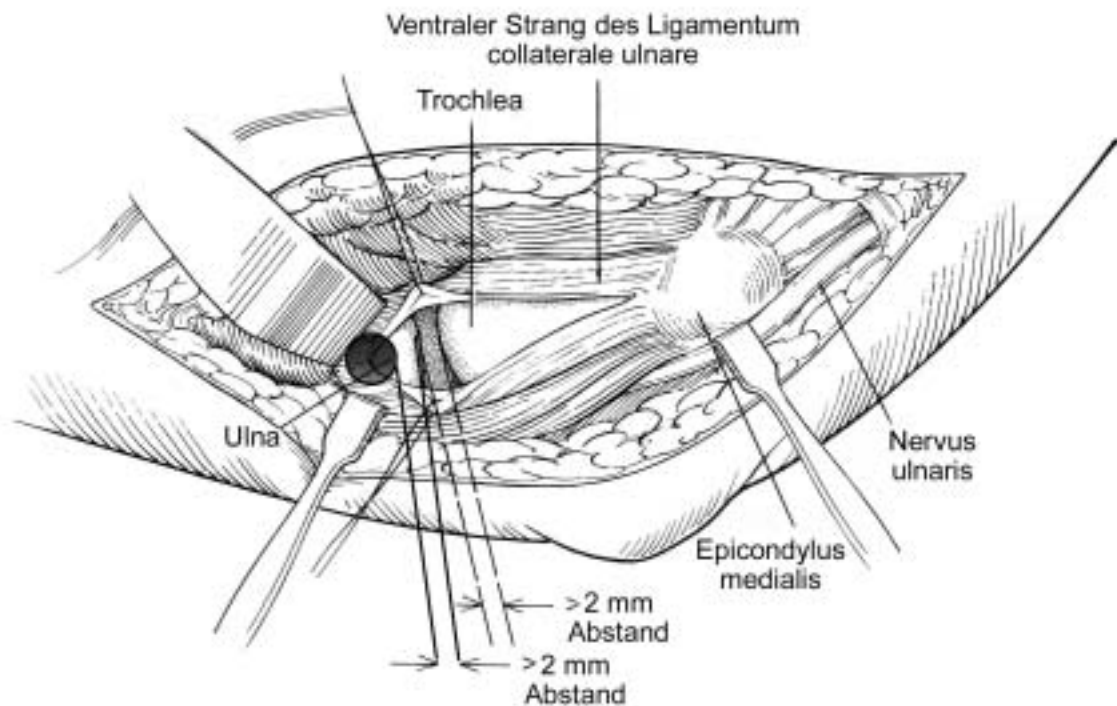
ZUGANG ZUM UCL

Es wird ein transmuskulärer Zugang zum UCL gewählt. Die Präparation erfolgt unter Schonung der Äste des N. cutaneus antebrachii medialis bis auf die Muskelfaszie.

Die gemeinsame Beugergruppe wird im hinteren Drittel (neben dem M. flexor carpi ulnaris) längs inzidiert. Die Beugergruppe wird mit einem Periost-Elevator vom Komplex aus ulnarem Seitenband und Kapsel gelöst. Das Ligament wird mit Hilfe stumpfer Haken vollständig freigelegt und in seinem zentralen isometrischen Anteil längs gespalten. Bei insuffizientem UCL klappt das Humero-Ulnargelenk bei Valgisierung in 30° Beugstellung des Ellenbogens auf.

ENTNAHME DER SEHNE DES PALMARIS LONGUS

Legen einer kurzen Querinzision direkt über der Sehne etwas proximal der Handgelenksbeugefalte. Separieren der Sehne, Fassen mit einer Gefäßklemme und Anspannen, so dass sie nach proximal leicht zu palpieren ist. Anschließend Anlegen einer zweiten Querinzision über der Sehne im Bereich der Grenze zwischen mittlerem und proximalem Unterarmdrittel. Nach Identifizieren der Sehne, wird diese gespalten und der Anteil für das Transplantat entnommen.

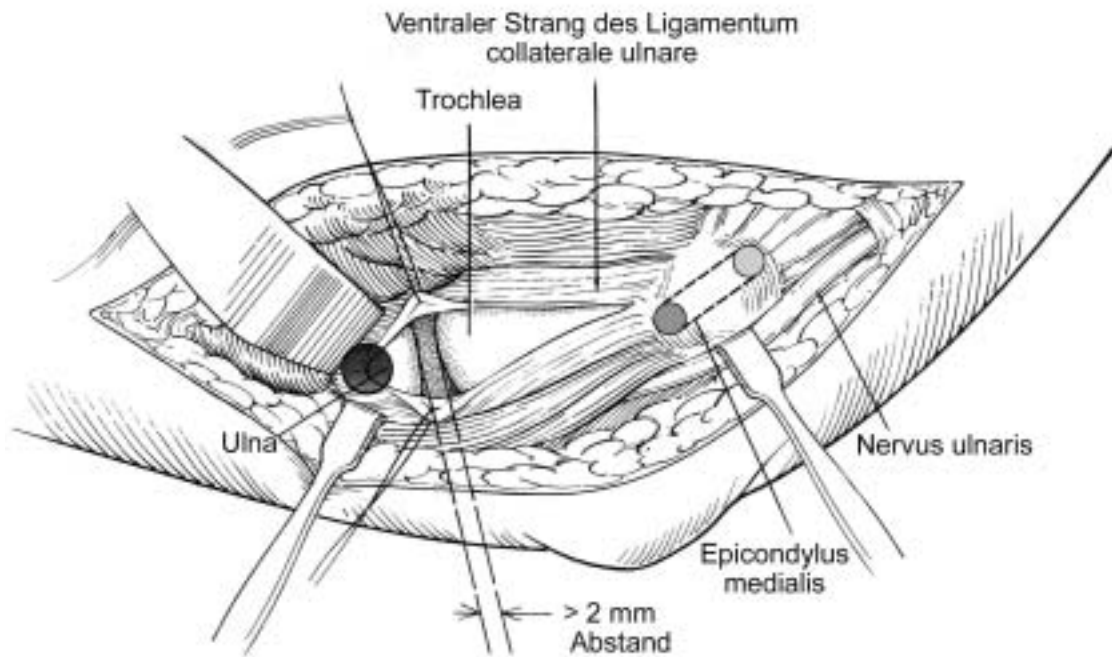


Einblick auf Ulna mit angelegtem Bohrloch

ANLEGEN DES ULNAREN BOHRKANALS

Der zentrale, isometrische Anteil vom anterioren Bündel des natürlichen Ursprungs und Ansatz des UCL's wird dargestellt. Präparation der dominanten Tuberositas Ulnae und Anlage eines 5 x 20 mm messenden Bohrlochs, ca. 4 – 5 mm distal der Gelenkfläche, sowie 45° distal zur Längsachse der Ulna.

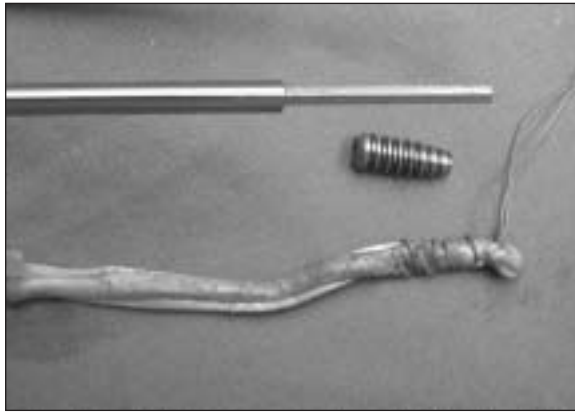
Diese Orientierung verhindert eine Frakturierung ins Humero-Ulnargelenk. Die Anlage eines Pilotloches mittels Pfriem oder Punch verhindert ein Abrutschen des 5-mm-Bohrers.



Einblicke auf Humerus mit angelegten Bohrlöchern

DER HUMERALE BOHRKANAL

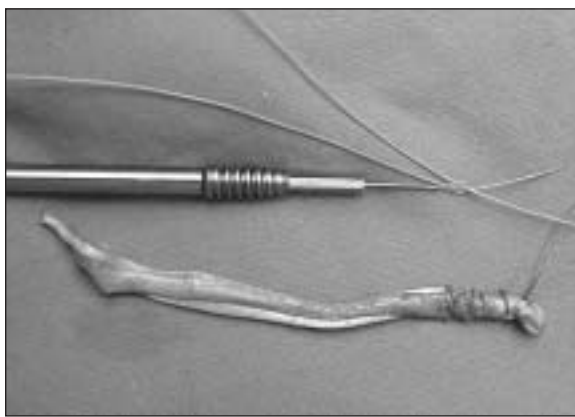
Anlegen eines 5 mm grossen Bohrkanals durch den Epicondylus medialis ausgehend am Ansatz der zentralen isometrischen Fasern ca. 5 mm ventral der inferioren Spitze des Epicondylus. Die Bohrrichtung wird mit einer Bohrhülse kontrolliert. Der Austritt des Bohrkanals liegt im superioren Anteil des Epicondylus. Besonderes Augenmerk muss auf die Schonung des Nervus ulnaris gelegt werden.



1. Bio-Tenodesen-Schraubendreher mit voll ausgedrehter Schaftspitze



2. Aufgesetzte Bio-Tenodesen-Schraube auf ausgedrehter Schaftspitze



3. Einfädeln des Transplantatarmierungsfadens mit Nitinol-Einzieher



4. Vorspannen des Transplantates am Schaftende durch Zug am Armierungsfaden

PRÄPARATION DES TRANSPLANTATS FÜR DIE ULNARE FIXIERUNG

Entnahme der Sehne des M. palmaris longus oder des M. semitendinosus und Umschlagen zu einem Doppelstrang. Der gefaltete Anteil des Transplantats wird mit einem FiberWire der Stärke #2 fortlaufend angeschlungen. Bestimmung des Transplantatdurchmesser am Flügelteil des Eindrehers. Aufsetzen der dem Transplantatdurchmesser entsprechenden Bio-Tenodese-Schraube (normalerweise 4.0 – 5.5 mm) auf den Schaft des Eindrehers. Die Enden des Transplantatarmierungsfadens werden mit einem Fadeneinzieher durch die Kanülierung des Eindrehers ausgeleitet (Abb. 3). durch Anspannen der Fadeneenden wird das Transplantat am Schaftende gehalten (Abb. 4).

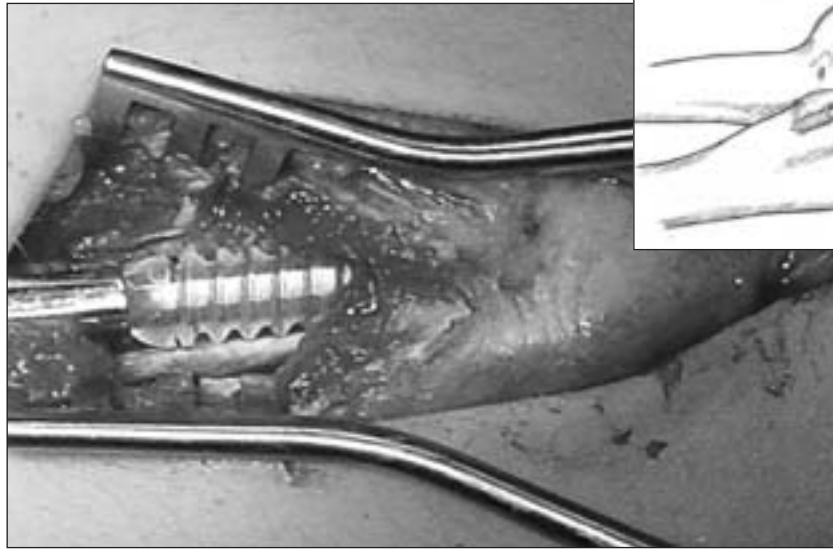


Die Schraube wird unter ständiger Anspannung des Transplantats über den Schaft des Schraubendrehers in den Bohrkanal eingebracht

EINSETZEN DES TRANSPLANTATS IN DER ULNA

Während die durch den Schaft des Schraubendrehers laufenden Fäden unter ständiger Spannung gehalten werden, wird die Spitze des Schraubendrehers mit dem Transplantat im Bohrloch platziert.

Durch Halten der Flügel am Schaft des Eindrehers und gleichzeitigem Eindrehen der Schraube wird das Transplantat im Bohrloch unter Spannung gehalten und fixiert.



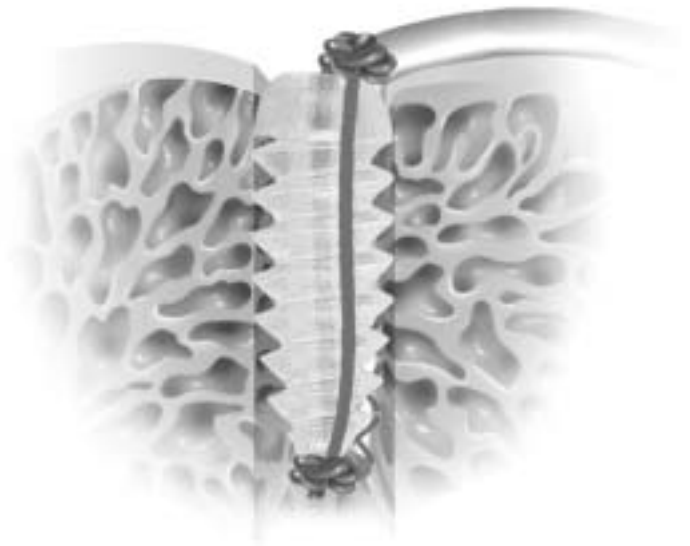
Einsetzen der Schraube in den humeralen Bohrkanal

DIE HUMERALE FIXIERUNG

Nach sicherer Fixation an der Ulna, werden die proximalen freien Enden des Transplantates über den Bohrkanal im medialen Epicondylus gelegt und entsprechend der Länge des Bohrkanals gekürzt und jeweils mit einer fortlaufenden FiberWire #2 - Naht belegt. Mit einem Suture Passer werden die Fadenenden humeral durchgezogen, angespannt und der Ellbogen durchbewegt um die Isometrie zu prüfen. In 60° Beugung und leichter Varusstellung wird dieser gehalten während eine Bio-Tenodesenschraube von distal in den Bohrkanal eingedreht wird, während das Transplantat nach proximal unter Spannung gehalten wird. Der Eindrehher wird entfernt und die Einzugfäden nach distal umgeschlagen, um sie an der Eintrittsstelle des Bohrkanals mit dem Transplantat zu vernähen. Ulnaseitig wird der Armierungsfaden ebenfalls an der Eintrittsstelle mit dem Transplantat vernäht. Das ursprüngliche UCL kann über der Rekonstruktion mit Einzelknopfnähten geschlossen werden.

RELATION VON TRANSPLANTAT, NAHT UND BOHRKANAL

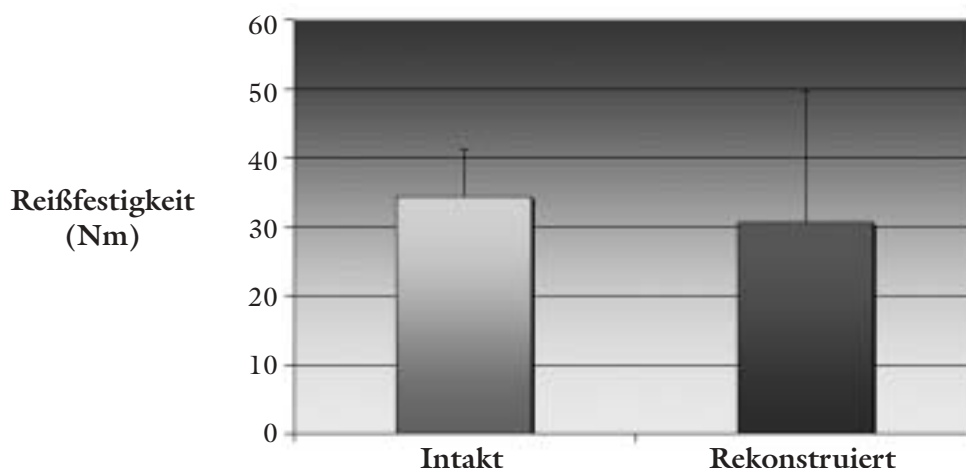
Das Fadenende, welches aus der Kanülierung der Schraube austritt wird mit dem Transplantat vernäht und mit dem Fadenende, welches neben der Schraube verläuft verknotet. Bei dieser Methode erzielt man eine Interferenzschraubenfixation und gleichzeitig eine Fadenverankerung. Die Verwendung abrasionsresistenter Fäden wie FiberWire verhindern ein Abscheren des Fadens am Schraubendende.



Lage von Schraube, Faden und Transplantat im Bohrkanal

Eine Studie an Humanpräparaten ergab, dass die beschriebene Rekonstruktionsmethode 95 % der unter Valgusstress getesteten Fixationsstabilität des intakten UCL's der Kontrollgruppe erreichte. Die ultimative Ausreißkraft des natürlichen UCL's ($34,0 + 19,2$ Nm) war nicht signifikant höher als die der rekonstruierten Kontrollgruppe ($30,6 + 6,9$ Nm). Die Valgus - Stabilität über das gesamte Beugeausmaß war mit weniger als einem Grad Unterschied zur intakten Gruppe unerheblich geringer. Die Technik bewahrt die physiologische Ellbogenkinematik, die speziell bei Wurfspielern eine übergeordnete Rolle spielt.

ULTIMATIVE REIßFESTIGKEIT VON INTAKTEM UND REKONSTRUIERTEN UCL: VERGLEICH AN HOMOGENEN PRÄPARATPAAREN



Biomechanische Daten zur Reißfestigkeit beweisen die Festigkeit des Rekonstruktionsverfahrens

Bestellinformationen

Bio-Tenodesen Schrauben Master Set (AR-1675S):

Bohrer, 4.0 mm, 2.4 mm kanüliert	AR-1204L
Bohrer, 4.5 mm, 2.4 mm kanüliert	AR-1204.5L
Kopffräser, 5.0 - 10.0 mm, 2.5 mm kanüliert	AR-1405 - 1410
Tear Drop Handgriff	AR-2001
Schraubendreher für Bio-Tenodesis Schrauben, 4.0 mm, quick connect	AR-1540DB
Schraubendreher für Bio-Tenodesis Schrauben, 7.0 mm, quick connect	AR-1570DB
Schraubendreher für Bio-Tenodesis Schrauben, AR-1670B/AR-1680B, 2.75 mm x 24 mm Hex	AR-1670DB
Schraubendreher für 5.0 mm x 15.0 mm Schrauben, 2.5 mm Hex	AR-1350D
Sterilisationscontainer für 5.0 mm x 15.0 mm Schrauben, 2.5 mm Hex	AR-1675C

Optionale Instrumente:

Bohrer für Bio-Tenodesen Schraube, 4.0 mm - 6.5 mm	AR-1204D - 1206.5D
Zieldraht mit Borgewinde, 2.4 mm x 31 cm, EA	AR-1250L
Gewebeschutzhülse für Bio-Tenodesen Bohrer, 4.0 mm & 5.5 mm	AR-1542
Gewebeschutzhülse für Bio-Tenodesen Bohrer, 5.0 mm & 6.5 mm	AR-1543
Gewebeschutzhülse für Bio-Tenodesen Bohrer, 4.5 mm & 6.0 mm	AR-1544

Implantate & Einmalartikel: (steril verpackt)

Bio-Tenodesen Schraube, 4.0 mm x 10.0 mm	AR-1540B
Tenodesen Schraube, Titan, 5.5 mm x 15.0 mm, IM	AR-1350-55
Bio-Tenodesen Schraube, 5.5 mm x 15.0 mm, IM	AR-1555B
Bio-Tenodesen Schraube, 7.0 mm x 23.0 mm, IM	AR-1570B
Bio-Tenodesen Schraube, 8.0 mm x 12.0 mm, IM	AR-1680B
Bio-Tenodesen Schraube, 8.0 mm x 23.0 mm, IM	AR-1580B
Bio-Tenodesen Schraube, 9.0 mm x 23.0 mm, IM	AR-1590B
Faden Einzugsdraht	AR-1255-18
FiberWire Faden, Stärke #2, mit Nadeln, steril	AR-7200

PATENT ANGEMELDET

Literaturverzeichnis:

1. Admad C, ElAttrache NS, Lee TQ. *Biomechanical evaluation of a new elbow ulnar collateral ligament reconstruction using interference screw fixation.* Study presented at the AAOS 2002 Annual Meeting in Dallas, TX.
2. Conway JE, Jobe FW, Glousman RE, Pink M. *Medial instability of the elbow in throwing athletes: Treatment by repair or reconstruction of the ulnar collateral ligament.* Journal of Bone and Joint Surgery, 1992; 74:67-83.
3. Thompson WH, Jobe FW, Yocum LA, Pink M. *Ulnar collateral ligament reconstruction in athletes: Muscle-splitting approach without transposition of the ulnar nerve.* Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2001; 10:152-7.



Arthrex, Inc.
2885 South Horseshoe Drive, Naples, Florida 34104 • USA
Tel: 239-643-5553 • Fax: 239-430-3490 • Website: www.arthrex.com

Arthrex GmbH
Liebigstrasse 13, D-85757 Karlsfeld/München • Germany
Tel: +49-8131-5957-0 • Fax: +49-8131-5957-631

Arthrex GesmbH
Triesterstrasse 10/1, 2351 Wiener Neudorf • Austria
Tel: +43-2236-89-33-50-0 • Fax: +43-2236-89-33-50-10