

L'OSTEOTOMIA DI AVANZAMENTO SECONDO TEOH NEL TRATTAMENTO DELLA CLINODATTILIA NEGLI ESITI DELLE FRATTURE FALANGEE UNICONDILARI

A. LETI ACCIARO, G. CASERTA, M. LANDO, A. LANDI

Unità di Chirurgia della Mano e Microchirurgia - Azienda Ospedaliera - Policlinico di Modena

Teoh's advancement osteotomy for the treatment of clinodactily after unicondilar phalangeal fracture

SUMMARY

Purpose: *The various corrective extra- or intra-articular osteotomies, proposed for correcting traumatic condylar malunion or angular deformity of the finger are currently difficult to perform and provide unsatisfactory results. The authors performed Teoh's intra-articular osteotomy which allows for promising results.* **Methods:** *The authors report their results of "condylar advancement osteotomy" described by Teoh in two patients: the first presenting angular deformities at the index finger and the having proximal interphalangeal joint stiffness.* **Results:** *In the first patient, the treatment corrected the angular deformities and improved the TAM and TPM of the index finger whereas early osteoarthritis in the second patient led to arthroplasty of the proximal interphalangeal joint.* **Conclusions:** *This technique adequately corrects angular deformity found in patients with traumatic clinodactily through proper advancement of the malunited condyle and stable fixation of the longitudinal osteotomy, allowing early postoperative rehabilitation.* Riv Chir Mano 2005; 1: 17-25

KEY WORDS

Unicondilar fracture, clinodactily, advancement osteotomy

RIASSUNTO

Scopo: *Per la correzione chirurgica della clinodattilia, in esito di fratture unicondilarari mal consolidate o viziosamente consolidate con infossamento dell'emisuperficie articolare al livello della epifisi distale della falange prossimale delle dita della mano, sono descritte varie osteotomie correttive extra- o intra-articolari che, tuttavia, non sono di semplice esecuzione ed offrono risultati non pienamente soddisfacenti. L'impiego dell'osteotomia di avanzamento condilare descritta da Teoh permette di conseguire promettenti risultati.* **Materiali e metodi:** *Gli autori descrivono la loro esperienza nell'impiego dell'osteotomia di avanzamento descritta da Teoh in due pazienti con clinodattilia e deviazione angolare al livello del secondo dito e rigidità della articolazione interfalangea prossimale.* **Risultati:** *In un caso il trattamento ha permesso la completa correzione delle deformità angolari e il miglioramento del TAM e TPM digitale, mentre nel secondo paziente la precoce evoluzione artrosica dell'articolazione interfalangea prossimale ha comportato la successiva protesizzazione della stessa.* **Conclusioni:** *L'osteotomia di avanzamento descritta da Teoh presenta il vantaggio di poter correggere la deformità angolare ottenendo un valido avanzamento del condilo infossato ed una sintesi stabile dell'osteotomia, con la possibilità di una immediata rieducazione postoperatoria.*

PAROLE CHIAVE

Frattura unicondilar, clinodattilia, osteotomia d'avanzamento

Arrived: 7 February 2005

Accepted: 15 March 2005

Correspondence: Dott. Andrea Leti Acciario, Unità Operativa di Chirurgia della Mano e Microchirurgia, Policlinico di Modena, L.go del Pozzo, 71-41100 Modena - Tel. 059-4224494 - Fax 059-4222818 - E-mail: chirurgiamano@policlinico.mo.it

INTRODUZIONE

Il trattamento delle fratture intra-articolari transcondiloidee al livello della testa della falange prossimale (F1) presenta non poche difficoltà legate alla comminuzione, alla rotazione angolare ed alle piccole dimensioni del frammento. Le numerose complicanze descritte in letteratura di rigidità articolari, deviazioni angolari, malconsolidazioni ed evoluzione osteoartrosica post-traumatica, sono direttamente correlate all'ottenimento o meno di una corretta riduzione e di una stabile sintesi del condilo.

Nella biomeccanica articolare la stabilità latero-laterale dell'interfalangea prossimale (IFP) è legata alla funzione di colonne portanti svolta dai due condili della testa della falange prossimale che costituiscono il supporto laterale della falange intermedia. In condizioni normali, quindi, gli assi di forza dei tendini estensori e flessori del dito si collocano esattamente lungo una linea mediana passante tra questi due condili e perpendicolare alla

tangente dei due punti più distali delle loro superfici articolari. L'alterazione post-traumatica del fisiologico profilo articolare, sia a livello della base della falange intermedia sia a livello dei condili della testa della falange prossimale, comporta il venir meno del supporto delle colonne laterali condiloidee ed il decentramento delle forze tendinee di trazione prossimale, con conseguente instabilità laterale della IFP e deviazione angolare del dito (1).

Ciò spiega come un infossamento unicondilare non correttamente ridotto e stabilizzato sia causa di deformità in clinodattilia, di riduzione dell'arco di movimento e di evoluzione artrosica della IFP.

La complessità biomeccanica delle fratture dell'epifisi distali delle falangi e la necessità di pianificare un trattamento appropriato ha trovato nelle proposte di Schenck (1) e Weiss et al. (2) un'interessante classificazione sulla base degli elementi che appaiono avere maggiore rilevanza nella scelta chirurgica e negli outcome. Vengono descritti due

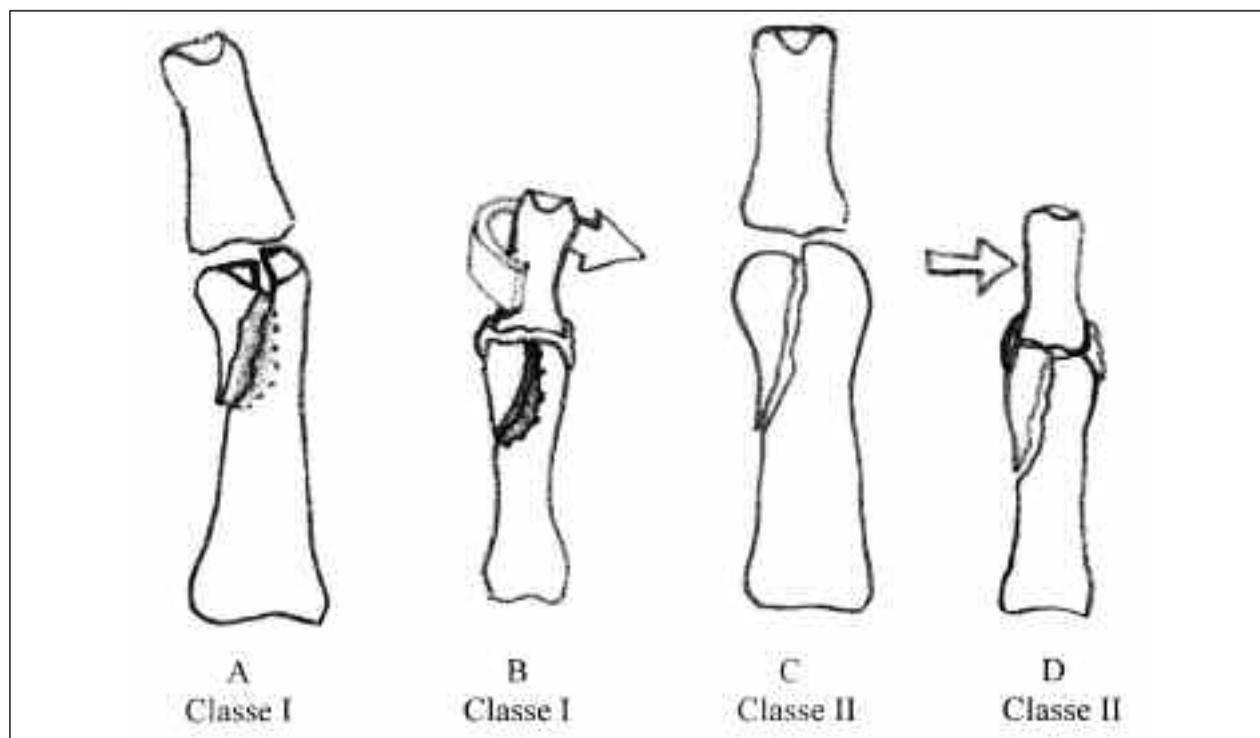


Figura 1. Particolare delle fratture monocondilari di Classe I e II con scivolamento e rotazione del frammento (A) nella classe I e scivolamento del frammento (C) nella classe II. Particolare del meccanismo di lesione proposto con componente lesionale latero-laterale e rotativa (B) nella classe I o solo latero-laterale nella classe II (D).

gruppi principali di fratture uni-condilari o bi-condilari, e la scomposizione o meno del frammento. Nell'ambito delle fratture monocondilari vengono, inoltre, individuate quattro classi di lesione sulla base della instabilità rotativa del frammento (rima obliqua-palmare semispiroide di classe I o sagittale di classe II) (Fig. 1 A, B, C, D) o della dislocazione dorso-volare dello stesso (Classe III e IV).

Questo permette di sottolineare e condividere la necessità di perseguire una riduzione il più possibile anatomica sia sul piano sagittale che assiale, prestando particolare attenzione alla classe I delle monocondiloidee dove la rotazione angolare va dominata e stabilmente ridotta.

In merito all'eziopatogenesi, l'ipotesi che a svolgere un ruolo predominante nelle fratture condilari sia una forza in compressione e l'impatto meccanico delle superfici ossee, anche se dal punto di vista biomeccanico rappresenterebbe la dinamica più logica, in realtà viene messa in discussione dall'analisi

dell'incidenza di queste lesioni. Le statistiche riportate in letteratura, infatti, evidenziano come siano i condili opposti alla linea mediana della mano ad essere maggiormente coinvolti dalla lesione fratturativa, ed il III dito, che in considerazione della maggiore lunghezza dovrebbe essere il più coinvolto nei traumi succussivi, non presenta affatto una statistica prevalente (2, 3). Alla luce di queste considerazioni appare lecito ipotizzare un meccanismo lesionale caratterizzato dall'applicazione di una forza laterale che comporti la frattura del condilo per distrazione, con successivo infossamento del frammento per il cedimento della colonna portante e l'azione traente tendinea, precedentemente discusse (Classe II monocondiloidea).

Nella classe I monocondiloidea, inoltre, la sezione obliqua-palmare semispiroide e l'angolazione del frammento si spiegano con l'associarsi di una componente rotativa alla forza laterale distraente impressa al dito. In questi casi il condilo è decisamente più instabile della classe II ed il suo affossa-

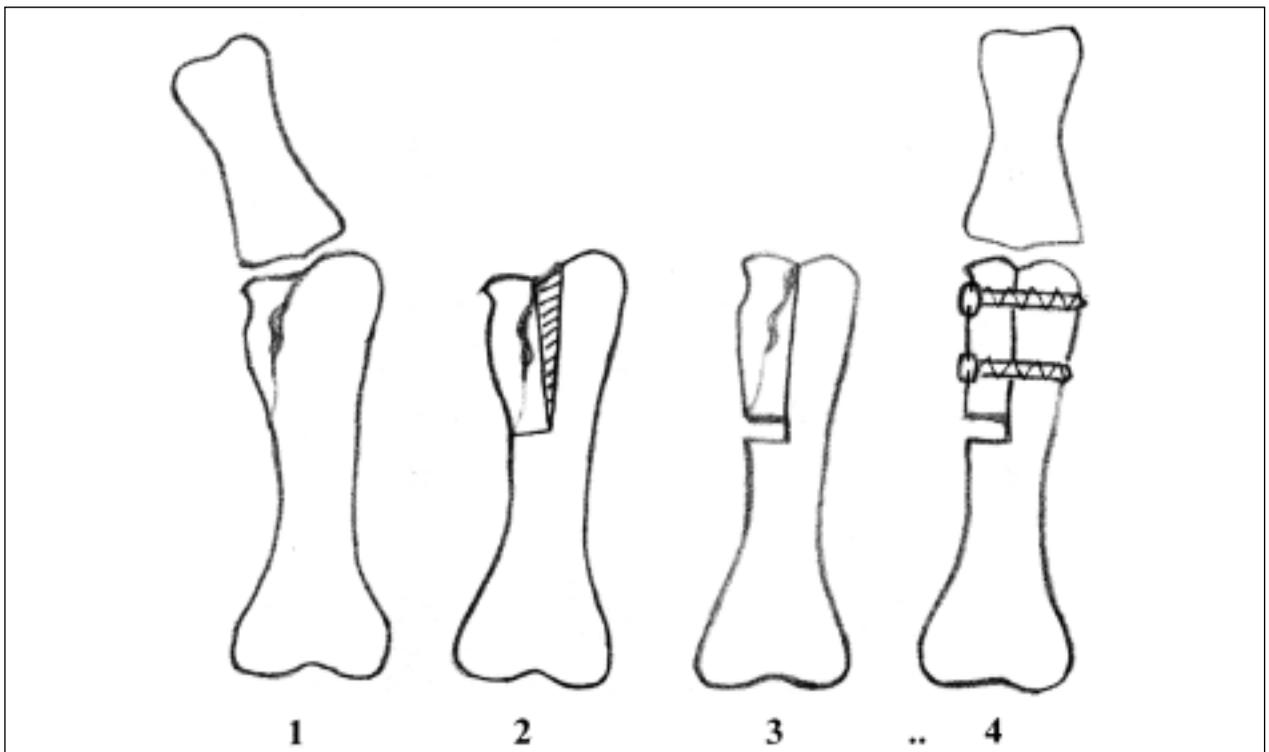


Figura 2. (1) Vizio di consolidazione con difetto angolare della falange prossimale. (2) Disegno dell'osteotomia longitudinale secondo Teoh. (3) Avanzamento del frammento osseo per ricostituire la continuità articolare e l'appoggio della colonna condilare alla falange intermedia. (4) Fissazione stabile con viti del frammento avanzato.

mento, con conseguente deformità angolare del dito, è alquanto frequente.

La frattura da impatto può rimanere una possibile spiegazione nelle fratture bicondilarie o nelle unicondilarie prossime alla linea mediana della mano.

MATERIALI E METODI

Gli autori riportano i risultati dell'impiego dell'osteotomia intra-articolare di avanzamento condilare secondo Teoh (Fig. 2 A, B, C, D) in due casi di esiti di malconsolidazione di fratture uni-condilari di classe I al livello della F1 del II dito.

Il primo paziente di anni 30 presentava una clinodattilia con deviazione angolare radiale (Caso 1: Fig. 3, 4) in esiti di frattura con infossamento del condilo radiale (Caso 1: Fig. 5 A e B) da trauma diretto al II dito a seguito di un incidente stradale accorso 10 mesi prima. Il paziente presentava anche una notevole rigidità al livello della IFP (ROM



Figura 3. Quadro clinico pre-operatorio della clinodattilia con deviazione angolare dell'indice.



Figura 4. Caso 1 – Quadro clinico della rigidità dell'indice con limitazione della flessione alla MF, IFP e IFD.

attivo 15°-40°, passivo 0°-50°) e della IFD (ROM attivo 0°-50°, passivo 0°-60°) (Caso 1: Fig. 4).

Il secondo paziente di anni 44 presentava clinodattilia radiale con infossamento monocondilare in esiti di trauma diretto al II dito con lesione complessa subamputante di circa 2 anni prima.

TECNICA CHIRURGICA

Il trattamento degli esiti malconsolidati di queste lesioni presenta numerose difficoltà tecniche con outcome conseguentemente poco soddisfacenti. Il ricorso ad osteotomie extra-articolari rappresenta il trattamento per la correzione della clinodattilia ma, in realtà, non propone una valida soluzione per l'incongruenza della superficie articolare conseguente l'infossamento condilare. Il tentativo di ripristinare una biomeccanica articolare il più fisiologica possibile deve necessariamente prevedere il ricorso ad osteotomie intra-articolari al fine di perseguire risultati migliori sul dolore e sul rischio di evoluzione osteoartrosica dell'articolazione (4-6).

L'osteotomia intra-articolare descritta da Teoh (7), e proposta dagli autori, presenta il vantaggio di allestire un frammento osseo più ampio di quelli



Figura 5. A, B) *Caso 1 – Quadro radiografico pre-operatorio degli esiti di frattura della testa della F1 con infossamento del condilo e clinodattilia con deviazione angolare.*

impiegati nelle classiche osteotomie, con conseguente vantaggio nella manipolazione intraoperatoria dello stesso, nel conseguimento di una sistemazione più stabile e nella riduzione del rischio di necrosi avascolare e riassorbimento del frammento.

La falange prossimale (F1) e l'articolazione interfalangea prossimale (IFP) vengono esposte attraverso un accesso dorsale con sezione longitudinale del tendine estensore che permetta una buona visione dell'articolazione e dei due terzi distali della F1.



Figura 6. *Caso 1 – Particolare intra-operatorio del disegno dell'osteotomia di avanzamento condilare secondo Teoh.*



Figura 7. *Caso 1 – Particolare intra-operatorio dell'osteotomia di avanzamento e della sua riduzione prima della stabilizzazione con viti.*

L'avanzamento del condilo infossato si ottiene eseguendo un'osteotomia ad "L" di un segmento osseo di circa 1,5 cm che permetta di mobilizzare la colonna danneggiata e di distalizzarla avanzandola in direzione dell'articolazione (Caso 1: Fig. 6, 7). L'osteotomia longitudinale può essere eseguita con angolo aperto dorsale o volare a seconda della necessità eventuale di correggere concomitanti deformità



Figura 8. A, B) *Caso 1 – Particolare radiografico della stabilizzazione dell'osteotomia con viti.*

in rotazione del dito (pronazione o supinazione). L'osteotomia longitudinale, inoltre, deve disegnare un piccolo cuneo a vertice prossimale (Caso 1: Fig. 6) al fine di ottenere non solo l'avanzamento ma anche l'accostamento della colonna mobilizzata al condilo controlaterale. La misura adeguata del segmento osteotomizzato permette di mobilizzarlo con facilità e sicurezza e permette, soprattutto, di ottenere una sintesi stabile e solida mediante l'impiego di miniviti (Caso 1: Fig. 8 A, B. Caso 2: Fig. 12 A, B). Il dito viene protetto in uno split in posizione funzionale e la stabilità della sintesi permette di iniziare immediatamente la mobilizzazione della IFP e delle articolazioni interconnesse.

RISULTATI

In entrambi i casi i pazienti hanno iniziato la mobilizzazione dopo 24h dall'intervento e lo splint di protezione è stato mantenuto per quattro settimane durante le quali veniva rimosso per l'esecuzione della rieducazione assistita. Nel primo paziente, in cui si associava una rilevante rigidità in



Figura 9. *Caso 1 – Particolare della flessione intra-operatoria dell'indice dopo intervento di teno-artrolisi dorsale della IFP.*



Figura 10. Quadro clinico della correzione della clinodattilia e della deviazione angolare dell'IFP dell'indice (A) e particolare radiografico della consolidazione dell'osteotomia e del riempimento del gap di avanzamento osseo (B).

estensione della IFP, dopo la correzione della deformità in deviazione angolare si è proceduto ad un secondo intervento, 4 mesi dopo l'osteotomia, eseguendo una tenoartroliasi dorsale della IFP (Caso 1: Fig. 9). Il controllo clinico al follow-up finale di 11 mesi ha mostrato la correzione della clinodattilia e il miglioramento del TAM (arco di movi-

mento totale attivo sommativa dei ROM della MF, IFP e IFD) e del TPM (arco di movimento totale passivo sommativa dei ROM della MF, IFP e IFD) dell'indice (Caso 1: Fig. 10 A, B e Fig. 11), con un ottimo valore nelle prese di precisione dell'indice (pulpo-pulpare I-II, latero-pulpare I-II e tridigitale) al Pinch test e nelle prese di forza al Jamar test (Tab. 1). Parimenti, il controllo radiografico al follow-up ha evidenziato una buona congruità della superficie articolare distale della F1 (Caso 1: Fig. 10 B) senza segni di evoluzione osteoartrosica.

Nel secondo paziente il follow-up ha evidenziato la correzione della clinodattilia ma le cattive condizioni anatomico-patologiche della superficie articolare della IFP legate ad danno articolare iniziale, con conseguente perdurare del dolore e della rigidità articolare, hanno reso necessario l'impianto di una protesi in pirocarbonio alla IFP (Caso 2: Fig. 13).

Tabella 1. Valori pre- e post-operatori del Caso 1.

	Preop.	Follow up	Controlat.
TAM	150°	210°	260°
TPM	160°	230°	270°
Jamar I	-	35 Kg	37 Kg
Jamar II	-	35,4 Kg	37,6 Kg
Jamar III	-	33 Kg	34 Kg
Pinch pulpo-laterale I-II	-	6,4 Kg	8,5 Kg
Pinch tridigitale	-	6,7 Kg	7,4 Kg



Figura 11. *Caso 1 - Quadro clinico della motilità della IFP e IFD con buona forza dei flessori e miglioramento dell'arco di movimento.*

DISCUSSIONE

Il trattamento delle fratture condilari deve essere accuratamente pianificato cercando di ottenere una riduzione anatomica dei frammenti al fine di ridurre al minimo il rischio delle gravi complicanze articolari che ne possono esitare. Quando ci si trova, tuttavia, a fronteggiare l'esito a distanza di una viziosa consolidazione della falange al livello condilare, diventa parimenti necessaria la risoluzione chirurgica della clinodattilia, della rigidità e del dolore legato all'alterata biomeccanica osteotendinea e all'evoluzione osteoartrosica articolare. Tra le osteotomie correttive proposte certamente le più appropriate nella fattispecie appaiono quelle intra-articolari, al fine di perseguire non solo la correzione della deformità angolare, ma anche di ripristinare al meglio la congruità della superficie articolare distale della falange (4-6).



Figura 12. *A, B) Caso 2 - Quadro radiografico della sintesi dell'osteotomia di avanzamento condilare secondo Teoh (A) e particolare radiografico pre-operatorio della frattura con clinodattilia e segni di osteoartrosi post-traumatica della IFP.*



Figura 13. *Caso 2 - Particolare della protesi in pirocarbonio impiegata per il recidivare del dolore e della rigidità articolare per evoluzione della grave osteoartrosi post-traumatica della IFP.*

L'osteotomia di avanzamento condilare descritta da Teoh, secondo gli autori, rappresenta una tecnica estremamente versatile e valida. L'accesso dorsale deve essere ampio per consentire una buona visualizzazione della superficie condilare e della falange almeno nei suoi due terzi distali. L'esecuzione di una ampia osteotomia longitudinale mobilizza un frammento sufficientemente grande da essere facilmente maneggiabile, da rendere possibile una sintesi alquanto stabile, permettendo una rieducazione immediata del dito a tutti i livelli articolari, e da ridurre al minimo i rischi di necrosi avascolare e riassorbimento del frammento. Inoltre, la cuneizzazione dell'osteotomia sui piani assiali e coronali della falange permette di correggere contemporaneamente la concomitante deformità in rotazione della falange e migliorare la congruità articolare accostando il condilo avanzato all'altro, senza ingenerare scalini articolari. L'asportazione di un segmento cuneiforme a base distale, inoltre, rende tale tecnica utile anche in caso di parziali malconsolidazioni del condilo dislocato perché il tessuto osteofibroso pseudoartrosico viene asportato con il cuneo stesso.

La soluzione di continuo ossea lasciata prossimalmente dall'avanzamento della colonna mobilizzata non è stata trattata con innesti ossei, ed in entrambi i casi è apparsa autonomamente colmata al controllo radiografico al follow-up. Anche se questa tecnica in letteratura non presenta una casistica

elevata, ed il nostro impiego in due casi è certamente preliminare, riteniamo che i vantaggi tecnici e gli outcome possano essere incoraggianti. La sintesi stabile, inoltre, potrebbe caratterizzare positivamente questa tecnica permettendo anche di eseguire contemporaneamente all'osteotomia, invece di differirla successivamente, l'eventuale tenoartrosi articolare in caso di notevole rigidità concomitante.

BIBLIOGRAFIA

1. Schenck RR. Classification of fractures and dislocations of the proximal interphalangeal joint. *Hand Clin* 1994; 10: 179-85.
2. Weiss APC, Hasting H. Distal unicondylar fractures of the proximal phalanx. *J Hand Surg* 1993; 18A: 594-9.
3. McCue FC, Honner R, Johnson MC, Gieck JH. Athletic injuries of the proximal interphalangeal joint requiring surgical treatment. *J Bone J Surg* 1970; 52A: 937-55.
4. Hasting HH, Carrol C IV. Treatment of closed articular fractures of the metacarpophalangeal and proximal interphalangeal joints. *Hand Clin* 1988; 4: 503-27.
5. Gollamudi WA. Corrective osteotomy of malunited fractures of phalanges and metacarpals. *J Hand Surg* 2000; 25B: 439-41.
6. Duncan KH, Jupiter JB. Intraarticular osteotomy for malunion of metacarpal head fractures. *J Hand Surg* 1989; 14A: 888-93.
7. Teoh LC, Yong FC, Chong KC. Condilar advancement osteotomy for correcting condylar malunion of the finger. *J Hand Surg* 2002; 27B: 31-5.