



Pega Medical™

Fassier-Duval



Telescopic IM System™



*Til behandling af
osteogenesis imperfecta,
tibial pseudoartrose og andre
knogledeformiteter*

KIRURGISK TEKNIK

Fassier-Duval



Telescopic IM System™

Fassier-Duval intramedullært teleskopsystem™

Udviklet i samarbejde med:

FRANÇOIS FASSIER, MD, FRCS(C)
Shriners Hospital for Children
Montreal, Canada

PIERRE DUVAL, MD, FRCS(C)
Hôpital Brôme-Missisquoi-Perkins
Quebec, Canada

DROR PALEY, MD, FRCS(C)
St Mary's Hospital
West Palm Beach, Florida, USA

Fassier-Duval intramedullært teleskopsystem™

er et innovativt marvsøm designet til patienter, der lider af osteogenesis imperfecta (OI), knogledysplasi og andre knogledeformiteter. Det er designet til at forebygge eller stabilisere brud eller korrigere deformitet af de lange knogler under vækst. Det er indiceret til børn fra 18 måneder og derover, der lider af OI eller pseudoartrose, og kan også bruges samtidig med eksterne fikseringsanordninger hos ældre børn eller voksne med kort legemshøjde, som har ekstremiteter af forskellig længde. Fassier-Duval-stangen er designet til femur, tibia og humerus.

FD-stængerne er fremstillet i kirurgisk rustrødfrit stål (SS316L, ASTM F138) og fås i fem diametre: 3,2, 4,0, 4,8, 5,6 og 6,4 mm.

Femur-marvsøm

Valg af teknik	3
Valg af størrelse af marvsøm	3
Åben osteotomi-teknik	4
Perkutan-teknik	9
Specifikationer for femurimplantat	10

Tibia-marvsøm

Valg af størrelse af marvsøm	11
Åben osteotomi-teknik	12
Yderligere fikseringsmuligheder	15
Specifikationer for tibia- og humerusimplantater	16

Humerus-marvsøm

Baggrund	17
Åben osteotomi-teknik	18
Lukning	20

VALG AF TEKNIK

Den anvendte standardteknik er åben osteotomi. For patienter med store knogler og tynde cortex anbefales det imidlertid at anvende perkutan teknik.

VALG AF STØRRELSE AF MARVSØM

VALG AF DIAMETER

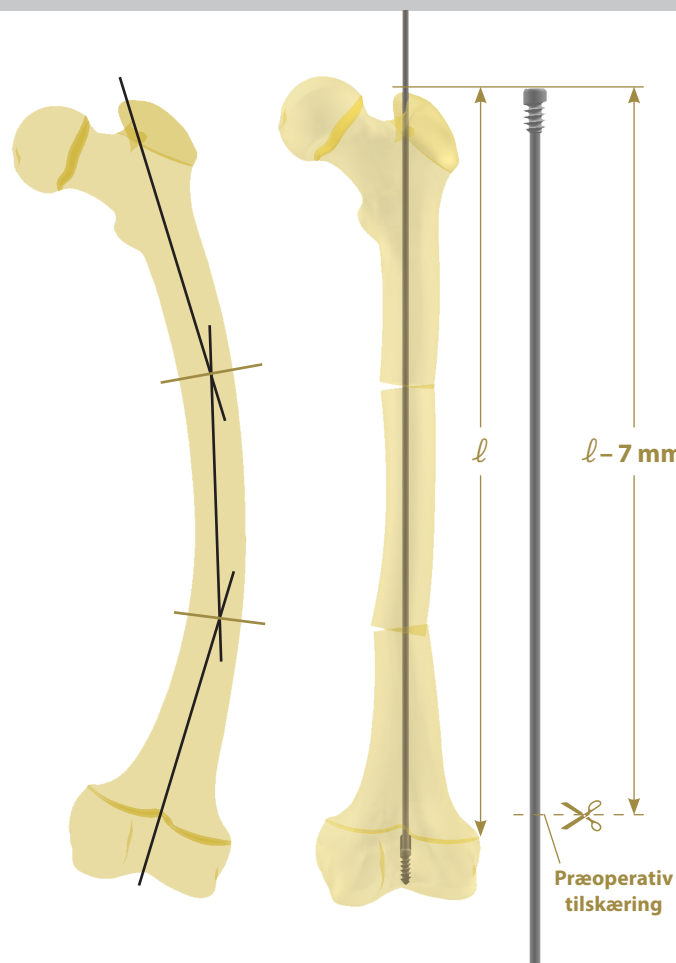
Valg af marvsømmets diameter er baseret på størrelsen af isthmus i marvkanalen.

VALG AF LÆNGDE

Afstanden (ℓ) mellem trochanter major og den distale vækstplade på den tilrettede knogle efter osteotomien/osteotomierne estimeres.

Den maksimale længde af det ikke-afkortede marvsøm bør være lang nok til at nå den distale epifyse.

Tilskær hun-komponenten til en længde på $\ell - 7$ mm. Han-komponenten tilskæres intraoperativt efter implantation af begge komponenter. Valget af L- (langt gevind), S- (kort gevind) eller LON-serien (stift-fiksering), som definerer længden af den distale fiksering med eller uden gevind, baseres på højden af den distale epifyse som målt ved A-P røntgenoptagelse.



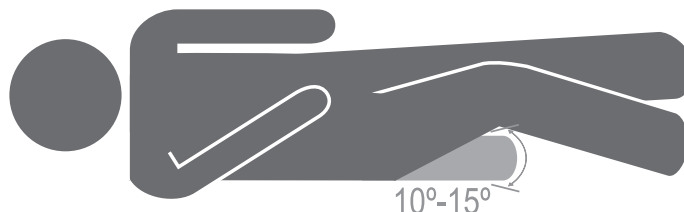
FEMURTYPE	MULIGHEDER FOR DISTAL FIKSERING MED FEMUR-MARVSØM		
STØRRELSE	LANGT GEVIND (L)	KORT GEVIND (S)	STIFTFIKSERING (LON)*
3.2	10 mm	5 mm	1.6 mm
4.0	11 mm	6 mm	1.8 mm
4.8	12 mm	7 mm	2.0 mm
5.6	13.5 mm	8.5 mm	2.4 mm
6.4	15 mm	10 mm	2.8 mm

* Målene definerer størrelsen af den wire eller stift, der bruges til låsning.
Se s.15 for flere detaljer.

LEJRING AF PATIENTEN

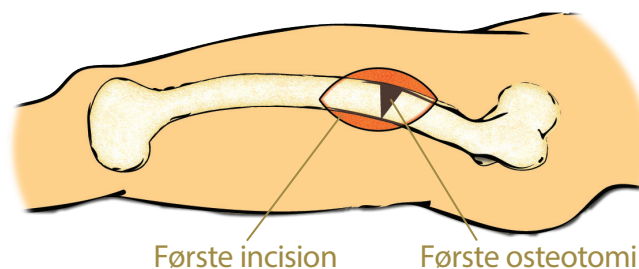
Patienten lejres på kanten af et røntgengennemskinneligt operationsleje i rygleje, med den afficerede ekstremitet hævet ved hjælp af et foldet lagen eller en saltvandspose og den ipsilaterale arm fastgjort over kroppen.

Placér C-armen for at muliggøre visualisering af den proximale femur i både A-P og sagittale visninger. Det afficerede ben kan bøjes 10-15 grader og kroppen bøjes væk fra det afficerede ben, så adgangen til spidsen af trochanter major lettes.



TRIN 1 INCISION

Gennem en klassisk posterolateral tilgang blotlægges femur subperiostealt. Derefter udføres den første osteotomi under vejledning med C-arm.



⚠ Anvendelse af en oscillerende sav bør undgås, når der udføres osteotomier, for at forhindre osteonekrose og forsinket heling.

TRIN 2 UDBORING

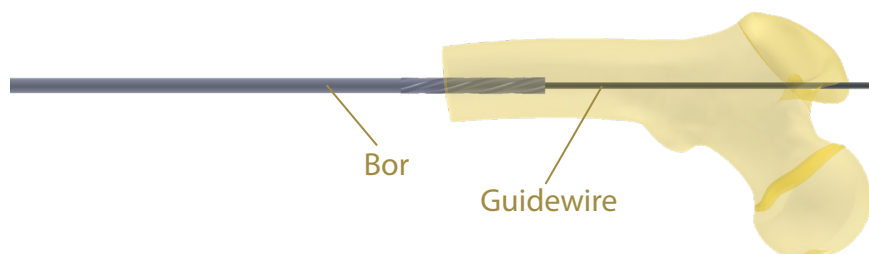
Diameteren på de bor, der følger med instrumentsættet, er ca. 0,3 mm større end diameteren på det tilsvarende Fassier-Duval-marvsøm.

Det proximale fragment udbores retrograd over en guidewire med hult bor op til og gennem trochanter major. Det distale fragment forberedes på samme måde med sigte mod midten af kanalen.

Hvis guidewiren ikke når den distale epifyse, bør en yderligere osteotomi udføres efter udboring af mellemfragmentet.

MARVSØM	BOR (REAMER)	G-WIRE	
STØRRELSE	KAT.NR.	STØRRELSE (mm)	KAT.NR.
3.2	DR132 DR132L	Ø 1.6 L=450	G-WIRE 016
4.0	DR140 DR140L	Ø1.6 / Ø1.8 L=450	G-WIRE016 / G-WIRE018
4.8	DR148	Ø 2.0 L=450	G-WIRE 020
5.6	DR156		
6.4	DR164		

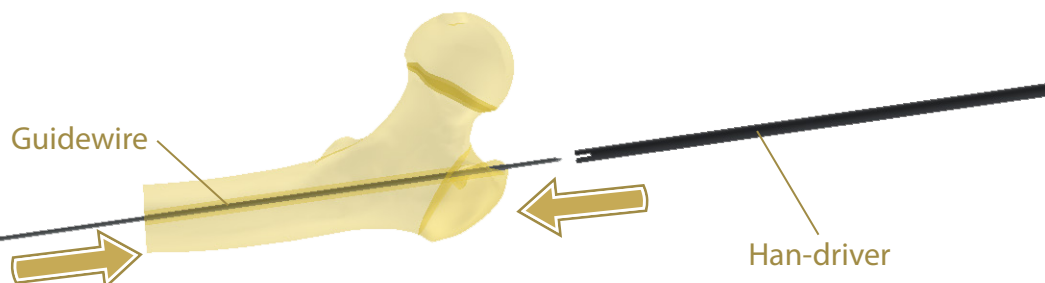
⚠ Udbor ikke den distale vækstplade og den distale epifyse. Dette vil resultere i tab af fiksering af han-komponenten.



TRIN 3 HAN-DRIVER

En guidewire på 2,0 mm indsættes retrograd fra den mest distale osteotomi op gennem trochanter major. En yderligere incision lægges ved balden for at muliggøre proksimal udgang af guidewiren. Han-driveren, der svarer til størrelsen af marvsømmet, skubbes over guidewiren op til osteotomien.

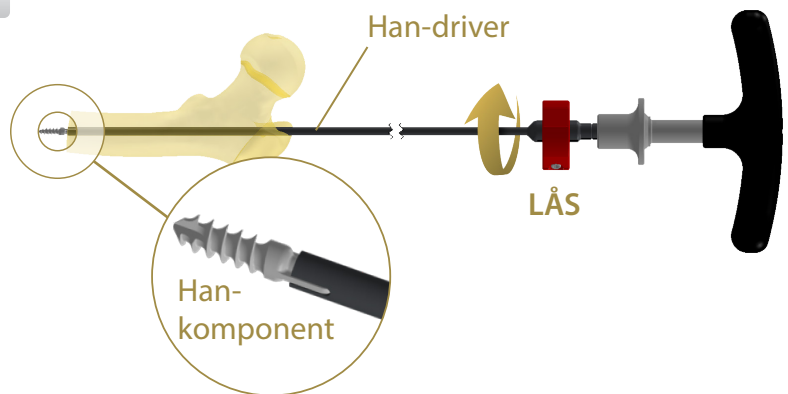
MARVSØM	HAN-DRIVER	
STØRRELSE	KAT.NR.	FARVE
3.2	MDr132-L	GUL
4.0	MDr140-L	RØD
4.8	MDr148-L	BLÅ
5.6	MDr156-L	SORT
6.4	MDr164-L	RUSTRØD



TRIN 4 SAMLING AF HAN-KOMPONENTDELE

Fjern guidewiren fra han-driveren, og indsæt han-komponenten, idet det sikres, at han-komponentens vinger går korrekt i indgreb i åbningerne på han-driveren.

Han-driveren kan låses på han-komponenten for at lette manøvrering af marvsømmet ved indsættelse. Han-komponenten låses, når den er sat i han-driveren, ved at dreje plastringen til LÅST position i forhold til linjen på han-driverens metalskaft.



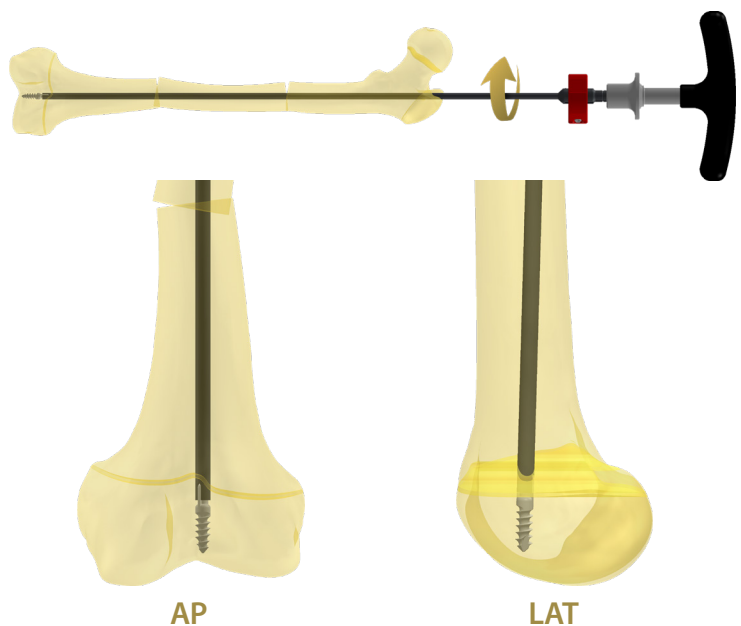
TRIN 5 INDSÆTTELSE AF HAN-KOMPONENTEN

Han-komponenten fremføres distalt efter reponering af osteotomien/osteotomierne og skrues ind i den distale epifyse.

Det kontrolleres under fluoroskopi, at det distale gevind er placeret ud over vækstpladen; hvis ikke, kan det påvirke normal vækst. Den optimale placering af han-komponenten på den distale femurepifyse opnås ved at centrere den distale spids ved hjælp af både de anteroposteriore og de laterale visninger.

Brug af fiksering med langt gevind (L) anbefales til femur. Alle gevind skal dog være uden for physis og inde i epifysen.

Når han-komponenten er skruet ind i den distale epifyse, låses han-driveren op ved at dreje plastringen til ULÅST position, før han-driveren trækkes ud.



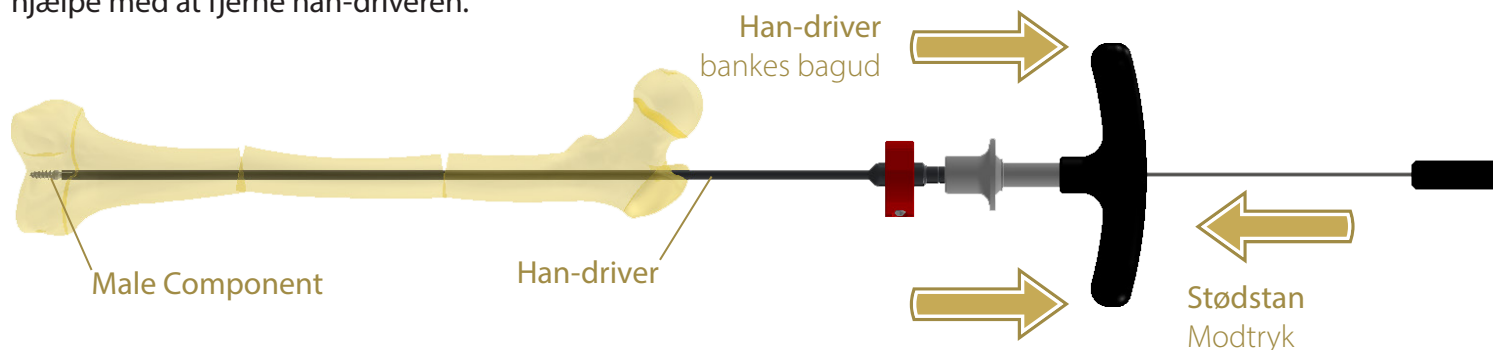
- ⚠ Mangelende oplåsning af han-driveren kan resultere i, at han-komponenten trækkes ud af epifysen og dermed manglende sikker fiksering.**
- Han-driveren er kun designet til at skruer han-komponenten. Han-komponenten må ikke anvendes til at reponere bruddet. Knoglesegmenterne skal rettes ind efter hinanden, før driveren fremføres i kanalen. Forkert brug af han-driveren kan resultere i instrumentskader.**



TRIN 6

FJERNELSE AF HAN-DRIVEREN

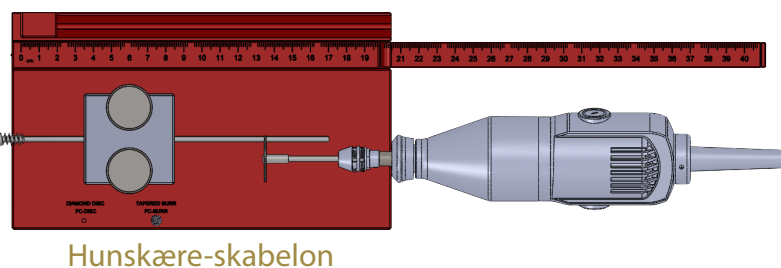
Brug stødstangen [PSR100], når den ulåste han-driver trækkes ud, for at reducere belastningen på marvsømfikseringen. At banke forsigtigt på T-håndtaget i modsat retning med en lille hammer kan hjælpe med at fjerne han-driveren.



TRIN 7

TILSKÆRING AF HUN-KOMPONENTEN

Mål og markér længden af hun-komponenten under fluoroskopi ved at lægge implantatet direkte på patientens ben. Mærket skal være proksimalt for den distale vækstplade. Tilskær implantatet på et sidebord ved hjælp af en højhastighedsskæreskive [FC-DISC]. Der henvises til brochuren om tilskæring af hun-komponenter for mere detaljeret information.



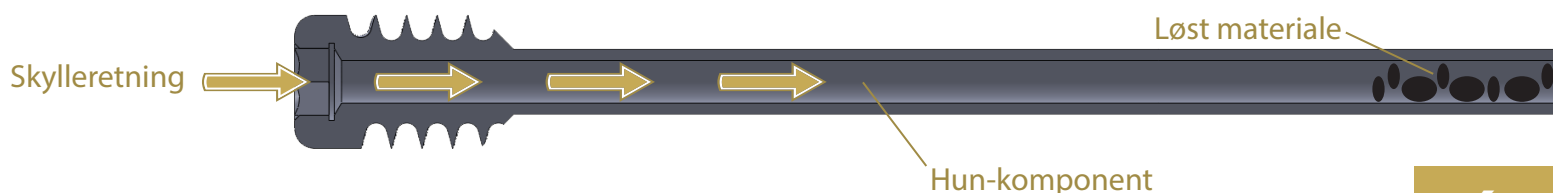
⚠ Tilskær ikke hun-komponenten med en standard kirurgisk stangskærer eller bidetang, da det vil krympe enden af marvsømmet og obstruere normal teleskopfunktion.

⚠ Brug saltvandsopløsning eller sterilt vand til at reducere opvarmning og partikelgenerering under tilskæring.

Brug afgratningsværktøjet [FC-BURR] til at oprense det indvendige lumen og ydersiden af den afskårne ende for at sikre korrekt glidning af han-komponenten inde i hun-komponenten.



Skyl den hule del med saltvandsopløsning eller sterilt vand. Validér fri glidning med en han-komponent af samme størrelse. Hvis der mærkes modstand, gentages afgratningsprocessen.

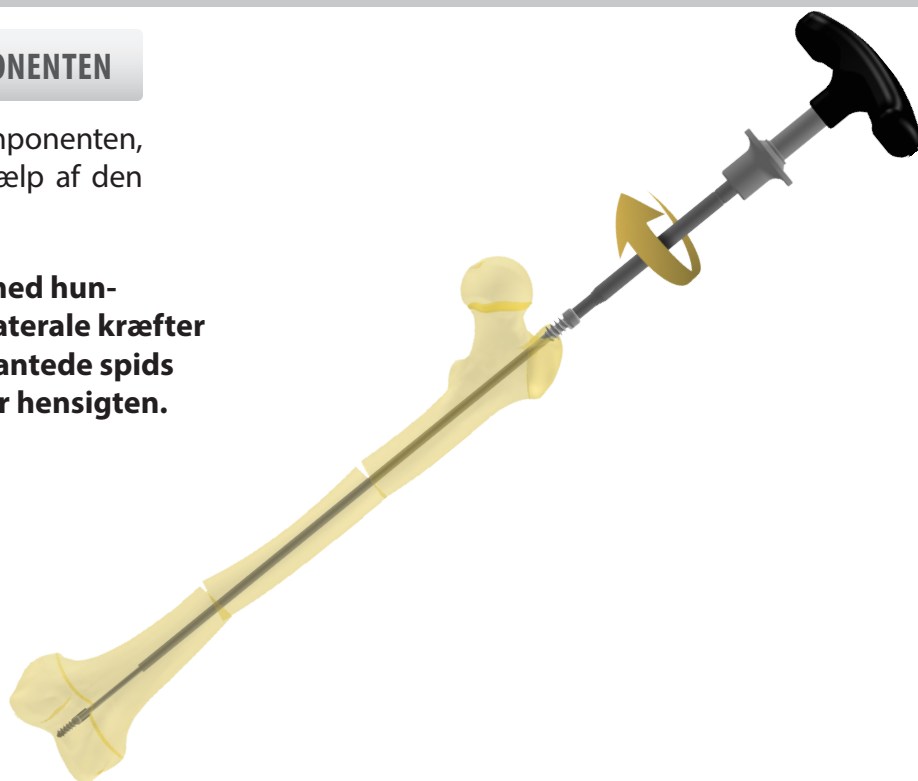


TRIN 8 INDSÆTTELSE AF HUN-KOMPONENTEN

Skub hun-komponenten over han-komponenten, og skru den ind i trochanter major ved hjælp af den passende hun-driver.

! Hun-driveren skal holdes på linje med hun-marvsømmet under indsættelse. Laterale kræfter (bøjning) kan betyde, at den sekskantede spids på hun-driveren ikke fungerer efter hensigten.

MARVSØM	HUN-DRIVER	
STØRRELSE	KAT.NR.	SEKSKANTSTØRRELSE
3.2	FDR100	4.0 mm
4.0	FDR102	5.0 mm
4.8		
5.6	FDR101	
6.4		



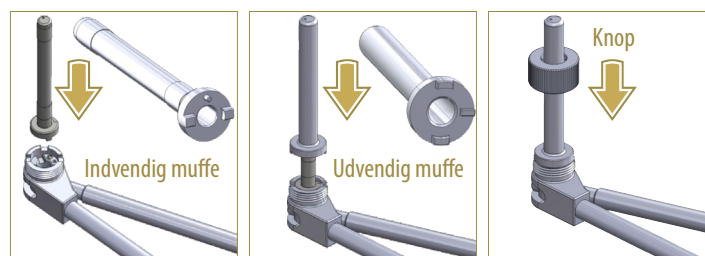
Den gevindbelagte del af hun-komponenten må kun indsættes i den ikke-ossificerede del af trochanter major, og ikke i den ossificerede metafyse. Delen uden gevind kan efterlades i brusk. Fjern hun-driveren, når en passende position er opnået.

! Hvis hun-komponenten fastgøres til den ossificerede metafyse, fortsætter trochanter major med at vokse ovenover, hvilket vil give indtryk af, at marvsømmet "synker i skaftet".

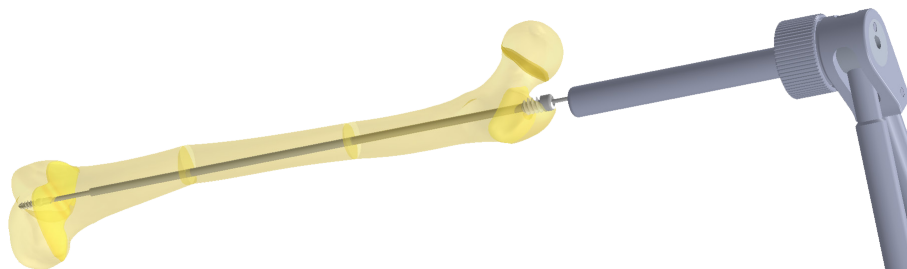
TRIN 9 HAN-SKÆRER

Han-skæreren [MC200] samles ved hjælp af de tilsvarende indvendige og ydre muffer. For mere detaljerede instruktioner henvises til brochuren om han-skæreren.

Han-komponenten tilskæres gennem en incision på 2,5 cm.



KOMPONENTER	BESKRIVELSE	KATALOGNR.
	HAN-SKÆRER-HÅNDTAG	MC200-HANDLE
	HAN-SKÆRER-KNAP	CK200
	UDVENDIG MUFFE	MC200-TUBE 32* MC200-TUBE 40 MC200-TUBE 48* MC200-TUBE 56 MC200-TUBE 64
	INDVENDIG MUFFE	



* VALGFRI RØR FRA DEN FORRIGE GENERATION: 3,2 MM IMPLANTATER KAN TILSKÆRES VED HJÆLP AF MC200-TUBE 40, OG 4,8 MM IMPLANTATER KAN TILSKÆRES VED HJÆLP AF MC200-TUBE 56.

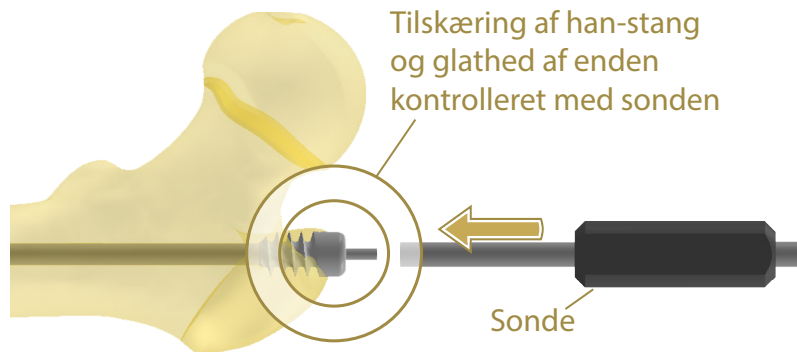


TRIN 10

SLUTRESULTAT

Glatheden af den tilskårne ende af han-komponenten kontrolleres med sonden [PRO132-140, PRO148-156 eller PRO164] i passende størrelse. Gentag tilskæring, hvis det er nødvendigt.

Til sidst lukkes incisionerne.

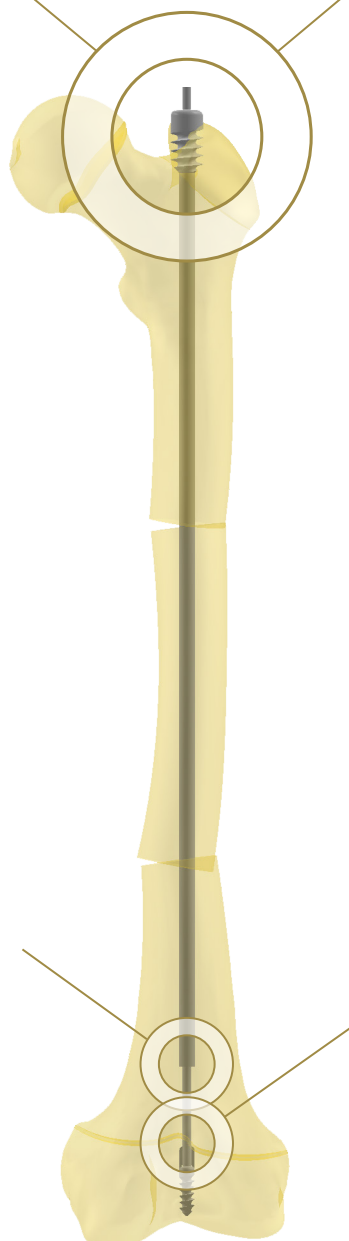


Spids af trochanter major-indgang

Proximale gevind går ikke i indgreb med den ossificerede metafyse

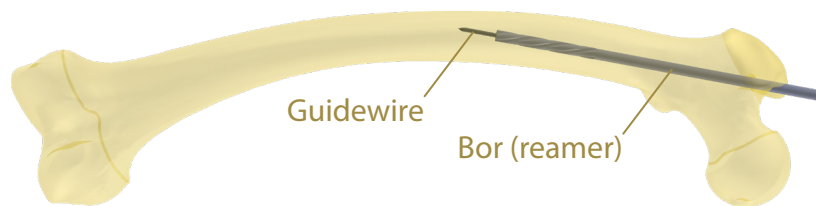
Hun-komponent tilskåret 5-10 mm under vækstpladen

Central positionering af han-komponenten AP og lateralt. Alle gevind i epifysen.



TRIN 1 PERKUTAN UDBORING

Efter indsættelse af guidewiren gennem trochanter major til deformitetens spids, udbores femur til den passende størrelse ved hjælp af de medfølgende hule bor (reamer).



TRIN 2 FØRSTE OSTEOTOMI

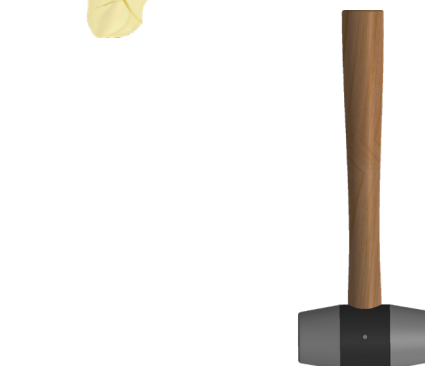
Udfør den første osteotomi (gennem en incision på 0,5 cm) i deformitetens konvexitet, netop distalt for boret (reamer).



TRIN 3 VINKELKORREKTION

Med modtryk påført på osteotomistedet (f.eks. med en hammer) korrigeres deformiteten (tilsigtet frakturering) gradvist ved blid manipulation.

Når knoglen er rettet ud, skubbes guidewiren distalt, og boret (reamer) fremføres tilsvarende.



TRIN 4 ANDEN OSTEOTOMI

Guidewiren skubbes distalt til toppen af den anden deformitet. Derefter udføres den anden osteotomi ved yderpunktet af borets (reamer) efter den samme fremgangsmåde, som er beskrevet i trin 2 og 3, indtil hele længden af marvkanalen er udboret indtil lige før vækstpladen.



TRIN 5 TIL 10 ÅBNING AF OSTEOTOMIEN

Han- og hun-komponenterne kan nu indsættes.

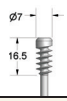
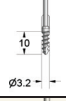
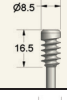
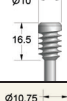
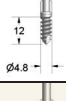
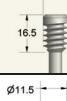
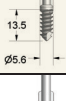
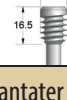
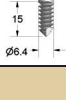
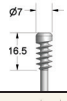
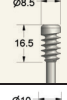
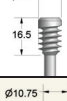
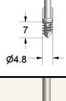
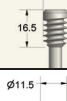
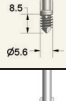
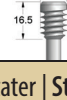
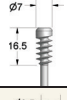
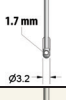
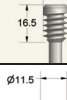
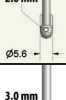
Se Åben osteotomi-teknik (side 5, trin 5 til 10).



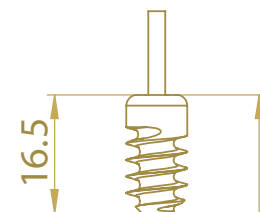
Anvendelse af trækraft på femur vil hjælpe med at opretholde tilpasningen af osteotomierne, når boret (reamer) fjernes og udskiftes med han-komponenten.



SPECIFIKATIONER FOR FEMURIMPLANTAT

KATALOGNR.	STØRRELSE x LÆNGDE	PROKSIMAL FIKSERING	DISTAL FIKSERING
Femurimplantater Langt gevind			
FD-032(L)-SS	Ø 3.2 X 202 Ø 3.2 X 267	 F032-SS	 M032-SS-100
FD-040(L)-SS	Ø 4.0 X 338	 F040-SS	 M040-SS-110
FD-048(L)-SS	Ø 4.8 X 409	 F048-SS	 M048-SS-120
FD-056(L)-SS	Ø 5.6 X 410	 F056-SS	 M056-SS-130
FD-064(L)-SS	Ø 6.4 X 412	 F064-SS	 M064-SS-150
Femurimplantater Kort gevind			
FD-032(S)-SS	Ø 3.2 X 197 Ø 3.2 X 262	 F032-SS	 M032-SS-50
FD-040(S)-SS	Ø 4.0 X 333	 F040-SS	 M040-SS-60
FD-048(S)-SS	Ø 4.8 X 404	 F048-SS	 M048-SS-70
FD-056(S)-SS	Ø 5.6 X 405	 F056-SS	 M056-SS-85
FD-064(S)-SS	Ø 6.4 X 407	 F064-SS	 M064-SS-100
Femurimplantater Stiftlåsning - LON			
FDLON-F032-SS	Ø 3.2 X 194 Ø 3.2 X 259	 F032-SS	 M032-SS-LON
FDLON-F040-SS	Ø 4.0 X 330	 F040-SS	 M040-SS-LON
FDLON-F048-SS	Ø 4.8 X 400	 F048-SS	 M048-SS-LON
FDLON-F056-SS	Ø 5.6 X 401	 F056-SS	 M056-SS-LON
FDLON-F064-SS	Ø 6.4 X 401	 F064-SS	 M064-SS-LON

Ø FD



Ø FD

IMPLANTATSAMLINGENS LÆNGDE

HAN-
GEVIND



VALG AF TEKNIK

Den standardteknik, der normalt anvendes, er åben osteotomi. Perkutan teknik anbefales ikke til tibia.

VALG AF STØRRELSE AF MARVSØM

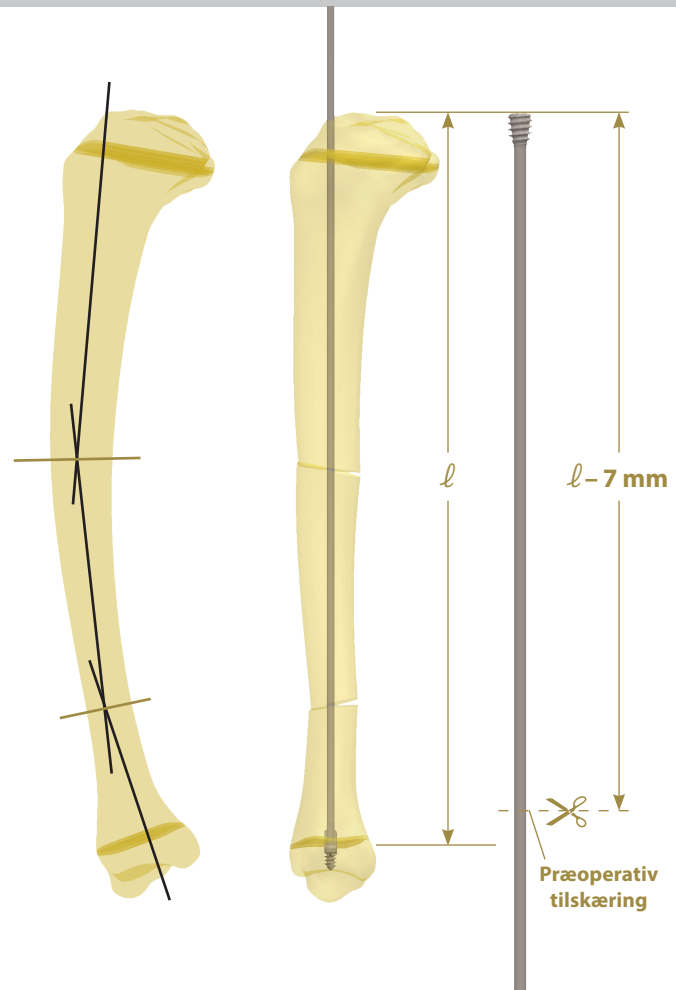
VALG AF DIAMETER

Valg af marvsømmets diameter er baseret på størrelsen af isthmus i marvkanalen.

VALG AF LÆNGDE

Afstanden (ℓ) mellem den øverste margin af den ossificerede proksimale epifyse og den distale vækstplade på den tilrettede knogle efter osteotomien/osteotomierne og, om nødvendigt, korrektion efter røntgen, estimeres. Den maksimale længde af det ikke-afkortede marvsøm i den valgte størrelse skal være lang nok til at nå den distale epifyse. Længden af den hule hun-komponent tilskæres intraoperativt til en længde på $\ell - 7$ mm

Det kontrolleres, at højden på den proksimale tibiaepifyse er mere end 12 mm, så der er plads til det proksimale gevind. Valget af SPS- (kort) eller LON-serien, som definerer typen af distal fiksering, bør baseres på højden af den distale epifyse målt på A-P røntgenoptagelse.



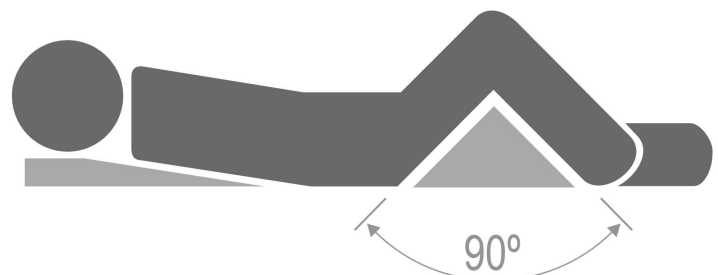
DISTAL FIKSERING OPTIONS			
			
STØRRELSE	PROKSIMALT HUL*	KORT GEVIND-S	STIFTFIKSERING-LON *
3.2	2.0 mm	5 mm	1.6 mm
4.0	2.0 mm	6 mm	1.8 mm
4.8	2.0 mm	7 mm	2.0 mm
5.6	2.4 mm	8.5 mm	2.4 mm
6.4	2.8 mm	10 mm	2.8 mm

* Dimensioner definerer størrelsen på den tråd eller Peg, der bruges til låsning.

Se s.15 for flere detaljer.

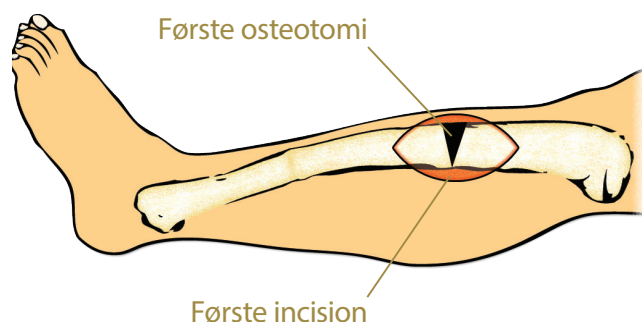
LEJRING AF PATIENTEN

Patienten lejres i rygleje på operationslejet med knæet på den afficerede ekstremitet bøjet 90 grader.



TRIN 1 INCISION

Gennem en klassisk anteromedial tilgang trækkes patellasenen tilbage lateralt for at blottlægge den proximale tibia. Den præ-spinale ekstraartikulære overflade af tibiaplateauet bør blottægges. Skab en indgangsportal ved hjælp af en tibiasyl eller en K-wire. Spidsen af tibiadeformiteten blottægges gennem anterior tilgang. Periost hæves, og efter kontrol af niveauet af den første osteotomi med C-armen, udføres osteotomien. Når den er afsluttet, udføres en tilsigtet frakturering eller osteotomi af fibula.

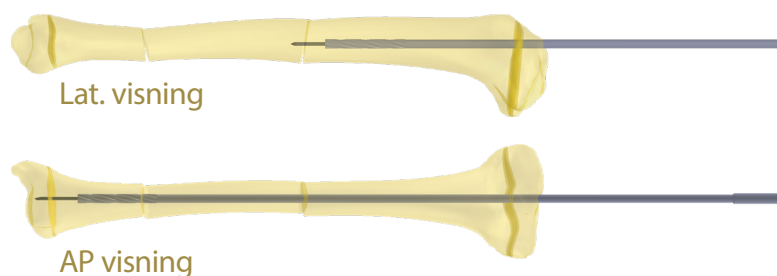


TRIN 2 UDBORING

Indsæt guidewiren anterograd fra tibiaplateauet, og pas på ikke at bøje den. Forberedelse af det proximale fragment udføres med et hult bor (reamer) (se tabel). Udboring kan også foretages retrograd fra osteotomistedet. Alle bor (reamere) i systemet er 0,3 mm større end diameteren på den valgte størrelse af Fassier-Duval-marvsøm. Det distale fragment forberedes på samme måde. Hvis guidewiren ikke når den distale epifyse, bør en yderligere (eller tredje) osteotomi udføres efter udboring af mellemfragmentet.

MARVSØM	BOR (REAMER)	GUIDEWIRE	
STØRRELSE	KAT.NR.	STØRRELSE (mm)	KAT.NR.
3.2	DR132 DR132L	Ø 1.6 L=450	G-WIRE 016
4.0	DR140 DR140L	Ø 1.6 / Ø 1.8 L=450	G-WIRE016 / G-WIRE018
4.8	DR148	Ø 2.0 L=450	G-WIRE 020
5.6	DR156		
6.4	DR164		

Fragmenterne rettes ind over boret (reamer) for at opnå en neutral position af den distale fiksering. Guidewirens akse skal være vinkelret på den fælles linje på en AP visning og i midten af epifysen på en lateral visning.

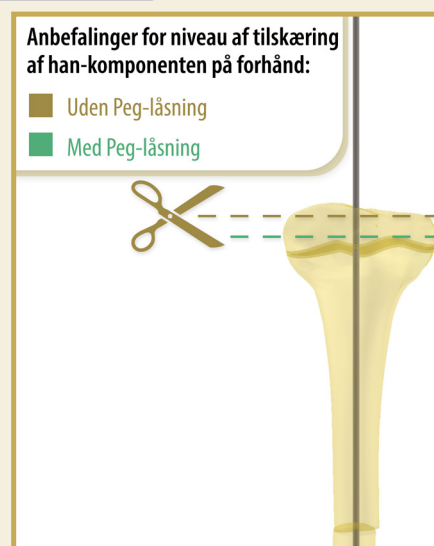


⚠ Udbor ikke den distale vækstplade og distale epifyse. Dette vil resultere i tab af fiksering af han-komponenten.

TRIN 3 TILSKÆRING AF HAN-KOMPONENTEN PÅ FORHÅND (VALGFRIT)

For at forhindre fremspring af han-komponenten i ledrummet, anbefales det at tilskære han-komponenten før indsættelse. Implantatet måles og markeres ved at lægge det oven på patientens ben. Tilskæringen skal være over den proximale vækstplade, men under ledbrusken.

Vigtigt: Hvis han-komponenten tilskæres på forhånd, kan den ikke længere låses fast på han-driveren.



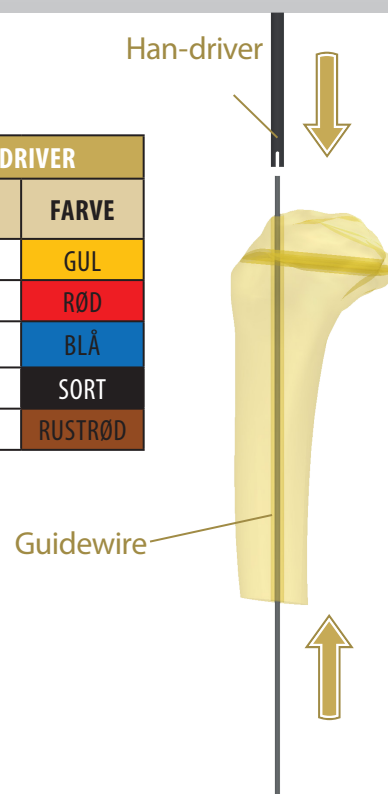
TRIN 4

HAN-DRIVER

En guidewire på 2,0 mm indsættes retrograd fra osteotomien op gennem den proksimale tibia. Han-driveren, der svarer til størrelsen af marvsømmet, skubbes over guidewiren op til osteotomien.

Fjern guidewiren fra han-driveren, og indsæt han-komponenten, idet det sikres, at han-komponentens vinger går korrekt i indgreb på han-driveren. Ikke-tilskårne han-drivere kan låses på han-komponenten for at lette manøvrering ved indsættelse af marvsømmet. Han-komponenten låses, når den er sat i han-driveren, ved at dreje plastringen til **LÅST** position i forhold til linjen på han-driverens metalskaft.

MARVSØM STØRRELSE	HAN-DRIVER	
Ø	KAT.NR.	FARVE
3.2	MDr132-L	GUL
4.0	MDr140-L	RØD
4.8	MDr148-L	BLÅ
5.6	MDr156-L	SORT
6.4	MDr164-L	RUSTRØD



TRIN 5

INDSÆTTELSE AF HAN-KOMPONENTER

Han-komponenten fremføres distalt efter reponering af osteotomien/osteotomierne og skrues ind i den distale epifyse.

Det kontrolleres under fluoroskopi, at det distale gevind er placeret ud over vækstpladen; hvis ikke, kan det påvirke normal vækst. Den optimale placering af han-komponenten på den distale epifyse opnås ved at centrere den distale spids ved hjælp af både AP og laterale visninger.

Fikseringen er forskellig alt efter den valgte implantattype. Kort gevind og stiftfiksering fås til tibia. Se "Yderligere fikseringsmuligheder" (side 15) for yderligere oplysninger om stiftfiksering.

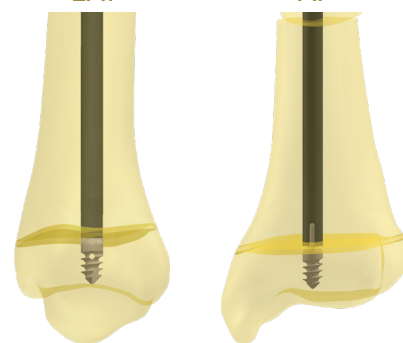
Når han-komponenten er blevet fastgjort i den distale epifyse, låses den op ved at dreje den excentriske ring til ULÅST position, før han-driveren fjernes.



Centreret implantatposition i begge visninger

LAT

AP



Manglende oplåsning af han-driveren kan resultere i, at han-komponenten trækkes ud af epifysen og dermed manglende sikker fiksering.

Han-driveren er kun designet til at skruer han-komponenten. Han-komponenten må ikke anvendes til at reponere bruddet. Knoglesegmenter skal rettes ind efter hinanden, før driveren fremføres i kanalen. Forkert brug af han-driveren kan resultere i instrumentskader.



TRIN 6 FJERNELSE AF HAN-DRIVEREN

(Se instruktionerne for femur, Trin 6)

TRIN 7 TILSKÆRING AF HUN-KOMPONENTEN

(Se instruktionerne for femur, Trin 7)

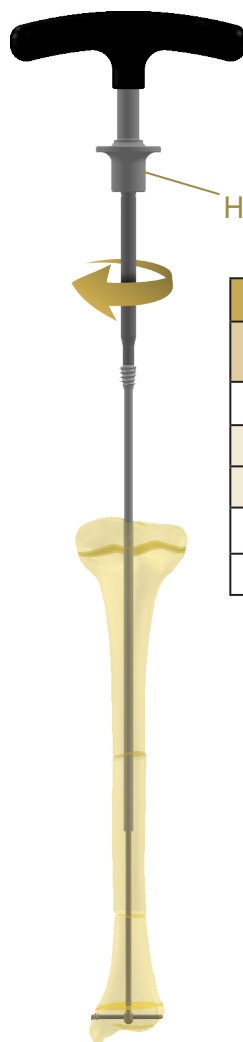
TRIN 8 INDSÆTTELSE AF HUN-KOMPONENTEN

Placer hun-komponenten, der er tilskåret på forhånd, over han-komponenten, og skru hun-komponenten ind i den proximale tibiaepifyse ved hjælp af den passende hun-driver.

Afslut indsættelsen af den gevindskårne del af hun-komponenten i den proximale tibiaepifyse, og sørg for, at ingen gevind krydser den proximale vækstplade. Fjern hun-driveren.



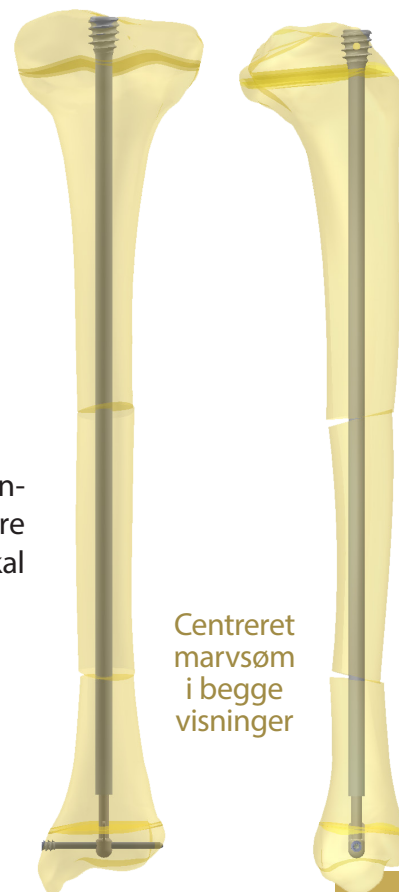
Hun-driveren skal holdes på linje med hun-komponenten under indsættelse. Laterale kræfter (bøjning) kan betyde, at hun-driverens sekskantede spids ikke fungerer efter hensigten.



Hun-driver

MARVSØM	HUN-DRIVER	
STØRRELSE	KAT.NR.	HEX STØRRELSE
3.2	FDR100	4.0 mm
4.0	FDR102	5.0 mm
4.8		
5.6	FDR101	
6.4		

Alle gevind i den proximale epifyse



Centreret marvsøm i begge visninger

TRIN 9 HAN-SKÆRER

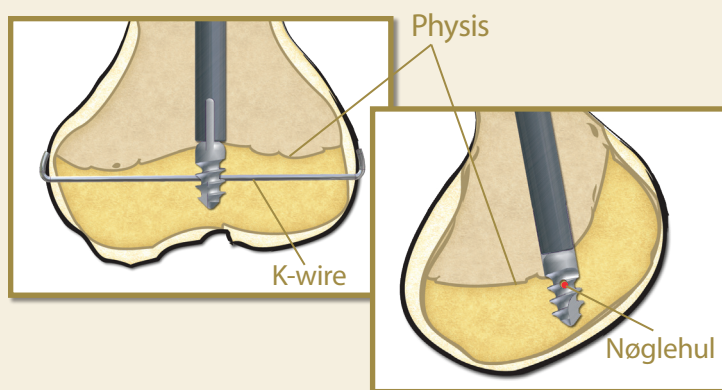
Hvis han-komponenten ikke allerede er tilskåret, skal den tilskæres ved hjælp af han-skæreren [MC200], så den flugter med hun-komponentens hoved, for at forhindre interferens med patellaseen og ledflader. Et komplet bevægeområde af knæet skal opnås, inden såret lukkes. (Se instruktionerne for femur, side 7, trin 9).

TRIN 10 SLUTRESULTAT

Glatheden af den afskårne ende af han-komponenten kontrolleres med sonden [PRO132-140, PRO148-156 eller PRO164] i passende størrelse. Til sidst lukkes incisionerne.

LÅSNING MED KORT GEVIND

Han-komponenten med kort gevind er designet til at modstå maksimale udtrækskræfter på grund af vækst og distraktionskræfter. Selvom der i de fleste tilfælde ikke kræves ekstra fiksering, er der tilføjet et lille nøglehul på den distale ende for at opnå ekstra styrke til den distale fiksering. Under billedforstørrelse med C-arm, og før han-driveren trækkes tilbage, kan nøglehullet visualiseres, og en guidewire af passende størrelse (0,7 mm for Ø 3,2 marvsøm, 0,9 mm for Ø 4,0 marvsøm og 1,1 mm for alle andre størrelser af marvsøm) indføres og låses på begge cortex. For lettere at nå nøglehullet kan der først bruges et lille bor til at bryde cortex først og minimere afbøjning af guidewiren.



PROKSIMAL FIKSERING

Alle hun-komponenter til tibia/humerus inkluderer et proksimalt hul, der kan rumme en 2,0, 2,4 eller 2,8 mm guidewire eller Peg. Denne låsekomponent skal bruges i knogler af dårlig kvalitet, hvor gevindfiksering af implantatet ikke er tilstrækkeligt. For at kunne låse hun-komponenten skal han-komponenten være tilskåret på forhånd til et niveau under det proksimale hul inden indsættelse (se trin 3).

DISTAL FIKSERING: LON OG PEGS

Ikke-gevindskårne (LON) han-komponenter bruges, når den distale epifyse er for lille eller af for dårlig kvalitet til en gevindfiksering. Gevindet uden fiksering skubbes ind i epifysen og låses med en guidewire eller stift af passende størrelse (se tabellen), som går i indgreb med begge cortex. Den endelige position af den distale fiksering verificeres under billedforstørrelse.

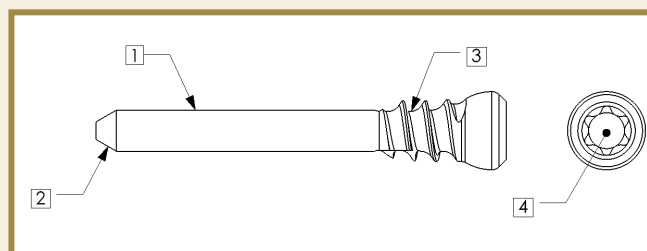
For at lette målretningen af LON-han-komponenter kan billedforstørrelsen indstilles til 2x forstørrelse. Ved hjælp af han-driveren kan implantatet drejes for at opnå en perfekt cirkel. Bor gennem LON-stifthullet og den fjerne cortex ved hjælp af et bor af passende størrelse. Pega Pegs og instrumenter er pakket i en separat bakke.

Pegs fås i diametre på 2,0, 2,4 og 2,8 mm med længder fra 16-60 mm. Pegs har følgende egenskaber:

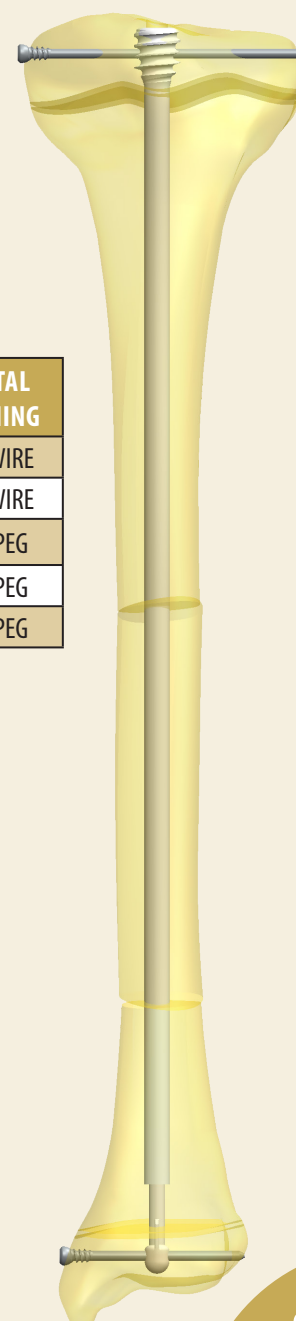
MARVSØM INTERLOCK

MARVSØM	PROKSIMAL LÅSNING	DISTAL LÅSNING
3.2	2.0 PEG	1.6 WIRE
4.0		1.8 WIRE
4.8		2.0 PEG
5.6	2.4 PEG	2.4 PEG
6.4	2.8 PEG	2.8 PEG

PEGA PEGS



1. Glat skaft til at gå i indgreb med FD-komponenten og den fjerne cortex
2. Skrå spids for at lette målretning
3. Gevindfiksering i den proksimale cortex
4. T8 Stjerne-driver



Technical drawing of a long medical implant, likely a catheter or probe, showing dimensions and components. The drawing includes the following labels and dimensions:

- Ø FD**: Outer diameter of the main shaft.
- Ø PROKS. LÅS**: Diameter of the proximal lock mechanism.
- IMPLANTATSAMLINGENS LÆNGDE**: Length of the implant assembly.
- HAN-GEVIND**: Hand screw mechanism at the distal end.

BAGGRUNDSOPLYSNINGER OM INDSÆTNING AF EN STANG I HUMERUS (af Dr. F. Fassier)

Traditionelt er indsætning af en stang i humerus ved Ol blevet udført ved to metoder:

- **Antegrad gennem rotatorcuffen**
- **Retrograd ("Eiffeltårnskonstruktion") med to elastiske marvsøm, hvor det ene indsættes fra den mediale epikondyl og det andet fra den laterale kondyl.**

Ved antegrad teknik er tilgangen mere invasiv og forstyrrende for blødvævet, hvilket fører til længerevarende skulderrehabilitering. Teknisk set er brugen af et implantat i ét stykke som en Rush-stang eller et SLIM-marvsøm relativt enkel. Indsættelse af FD-stangen er dog mere udfordrende, især i det øjeblik, hvor hun-komponenten indsættes, da han-komponenten skal være tilskåret på forhånd, hvilket efterlader den begravet i den proksimale epifyse.

Ved retrograd teknik, når der anvendes et statisk implantat, vil stængerne sandsynligvis være for korte efter to år pga. af den proksimale vækst af humerus. Dette efterlader den proksimale del af humerus ubeskyttet og med risiko for fraktur.

Den samme risiko gælder med marvsøm uden teleskopfunktion indsat fra proksimal til distal, men denne gang er det den distale humerus, der ikke er beskyttet og har risiko for fraktur. For at lette tilgangen og det samlede indgreb og reducere traumer på rotatorcuffen beskrives en nyere teknik med retrograd indsætning af en stang med teleskopfunktion.

VALG AF DIAMETER

Valg af marvsømmets diameter er baseret på størrelsen af isthmus i marvkanalen.

VALG AF LÆNGDE

Længden af både han- og hun-komponenterne bestemmes intra-operativt, efter at osteotomierne er blevet udført.

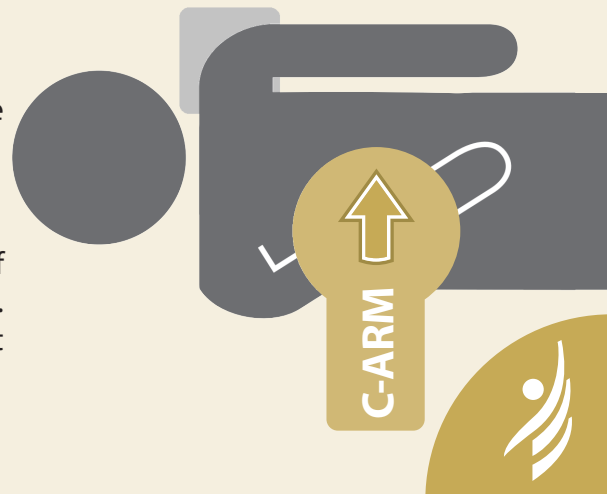
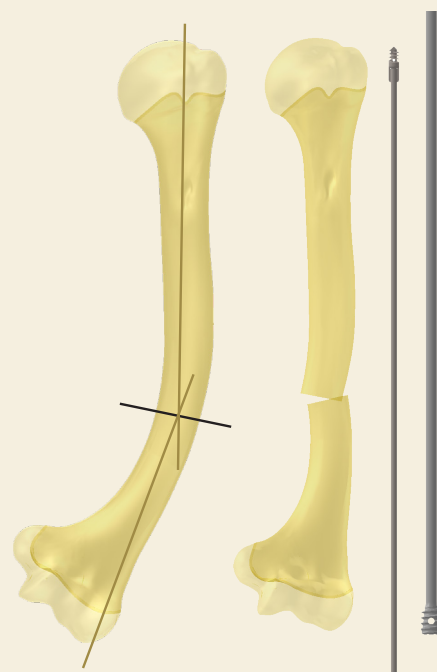
Ved en retrograd tilgang baseres valget af L (langt gevind) eller S (kort gevind) på højden af den proksimale humerusepifyse.



Den retrograde tilgang er ikke tilrådelig ved en deformitet, der alene forekommer i den proksimale tredjedel af humerus, da en distal osteotomi er nødvendig for at give plads til marvsømmet, fra den laterale søjle til kanalens centrum.

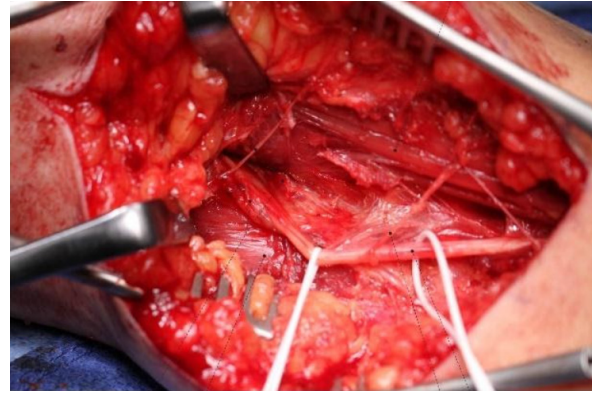
LEJRING AF PATIENTEN

Patienten lejes i rygleje på et røntgengennemskinneligt operationsleje med den afficerede arm parallel med kroppen. En saltvandspose placeres under skulderen. Afdækningen skal give fri adgang til hele skulderen, i tilfælde af at antegrad intramedullær indsætning af stangen bliver den eneste mulighed. Endotrakealtuben skal være på den modsatte side af munden for at undgå kontakt under operationen og risiko for frakobling. Desuden skal C-armen komme fra den anden side af lejet. Bemærk, at brugen af et håndleje ikke er muligt til små børn.



TILGANG

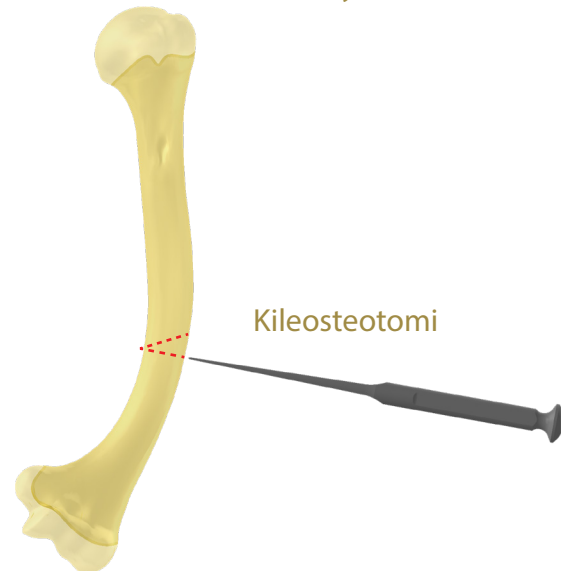
Brug en klassisk distal lateral tilgang med dissektion (og beskyttelse) af nervus radialis. Humerus blotlægges på niveauet for den planlagte osteotomi, som verificeret med C-armen. Humerus' periost tilskæres halvcirkelformet så langt som muligt på den mediale side af humerus. Dette skaber en flap af periost, hvorpå en 2/0 Dexon-sutur fastgøres. Denne flap trækkes tilbage lateralt, så den beskytter nervus radialis under operationen.



Beskyt nervus radialis

OSTEOTOMI

Hohman-retraktorer placeres omkring humerus, og osteotomien udføres med et osteom efter boring af huller med et lille (2,0 mm eller mindre) bor. Efter afslutning af osteotomien resekteres en lille kile af knogle svarende til det korrektionsomfang, der er nødvendigt for at rette knoglen ud, lateralt ved hjælp af en knogleafbider.



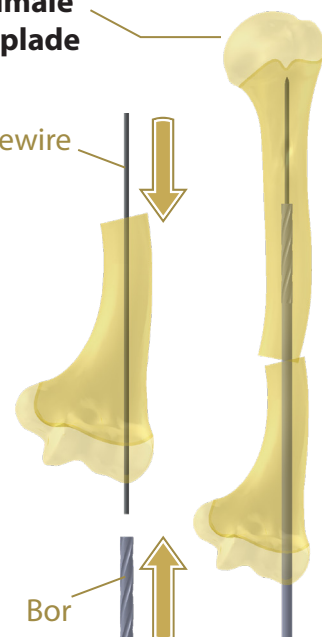
UDBORING

Det distale fragment af humerus holdes forsigtigt med en lille knogleklemme mens der laves en kanal med et 2,6 mm bor, sigtende mod humerus' laterale kondyl. En guidewire på 1,6 mm indsættes derefter og skubbes igennem den laterale cortex af den distale humerus, netop lateralt for albueleddet. Udboring over guidewiren med et FD-bor (reamer) udføres, normalt 3,2 mm til små patienter, indtil kanalens udgangspunkt på den laterale kondyl. Udboring af det proximale humerale fragment udføres derefter over en guidewire. Hvis det proximale fragment er buet, kan en eller flere yderligere osteotomier udføres perkutant.



Udbor ikke den proximale vækstplade

1.6 mm guidewire



Bor



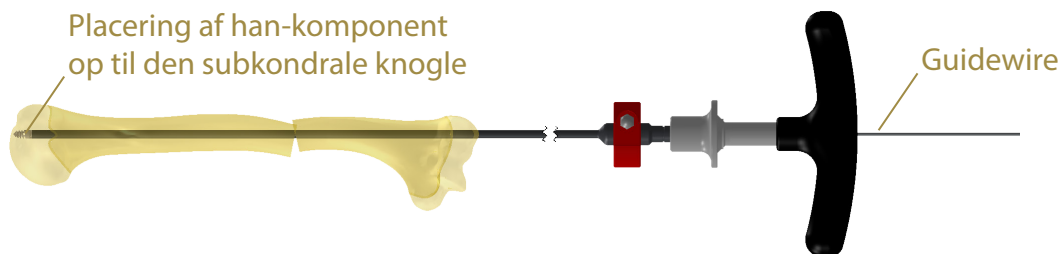
Udboring stoppes 1 cm fra den proximale humerale vækstplade.

HAN-KOMPONENTEN

Mål længden af han-komponenten fra osteotomien op til caput humeris subkondrale knogle og fra osteotomien ned til udgangspunktet af boret (reamer) gennem cortex af den humerale kondyl. Han-komponenten tilskæres derefter ved hjælp af han-skæreren og indsættes med han-driveren.

Fremfør han-komponenten, indtil hele gevindtet er inde i epifysen. For optimal fiksering skal gevindtet føres op til den subkondrale knogle.

Det er vigtigt at efterlade en guidewire inde i han-driveren for at lette indføring af hun-komponenten. Dette gør hun-komponentens passage i blødvæv nemmere.

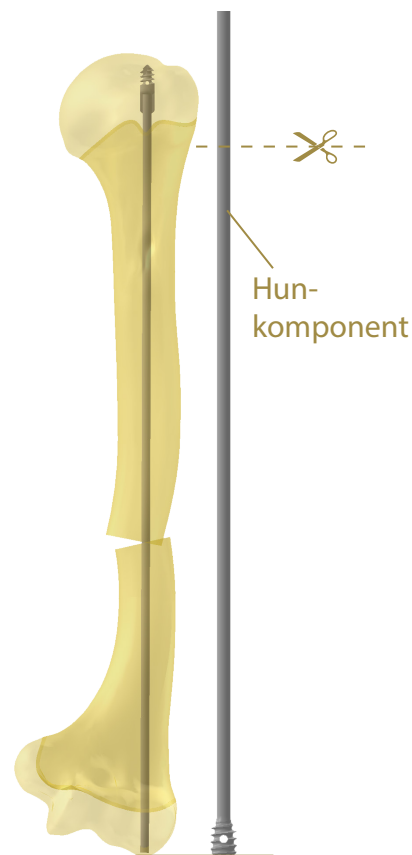
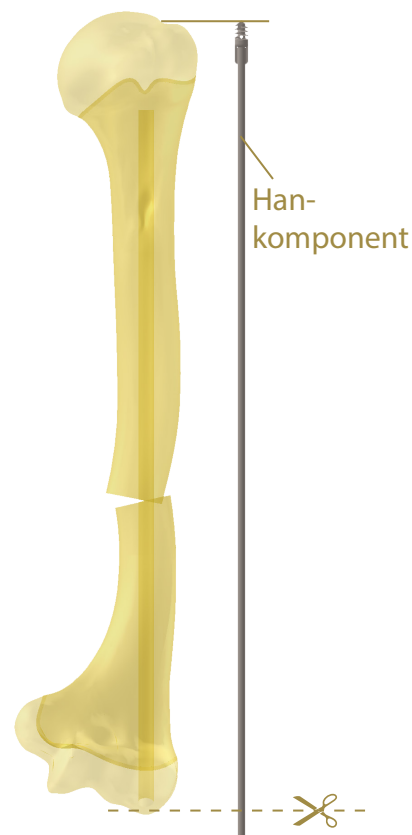
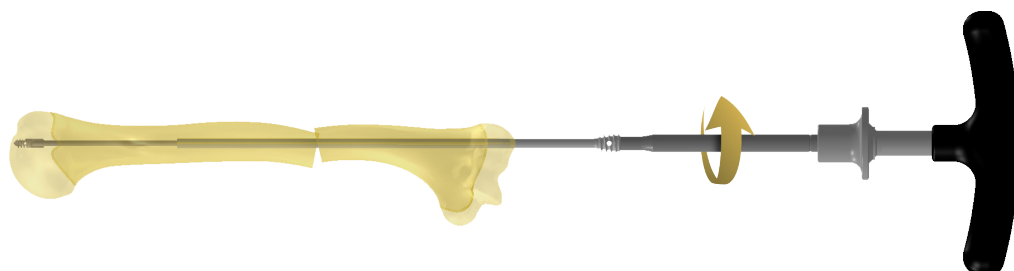


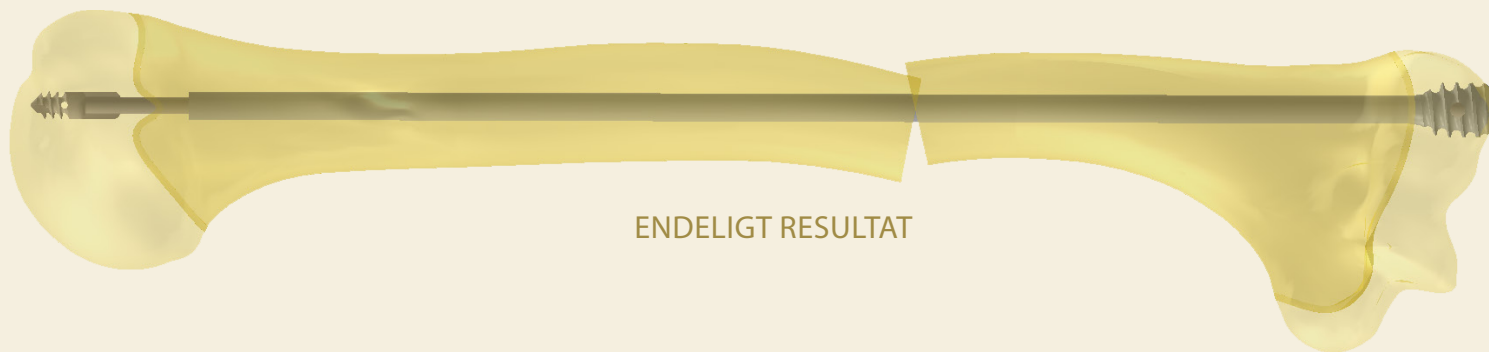
HUN-KOMPONENTEN

Hun-komponenten tilskæres 1 cm under den proximale humerale physis ved hjælp af en højhastigheds-skæreskive (se femurteknik trin 7). Hun-komponenten fremføres over guidewiren, som forblev i kanalen, da han-driveren blev fjernet.

Det bør ikke være svært at føle spidsen af han-komponenten og skubbe hun-komponenten over denne. Hvis det er svært, er det altid muligt at udvide indgangspunktet på huden, så hun-komponenten kan placeres, mens den er synlig.

Når de proximale gevind på hun-komponenten lige netop er i kontakt med knoglen ved den laterale kondyl, kontrolleres det med C-armen, at længden er passende: afstanden mellem enden af hun-komponenten og "vingerne" på han-komponenten skal være større end gevindets højde. Dette vil sikre, at hun-komponenten ikke skubber han-komponenten op i skulderleddet. Derefter skrues hun-komponenten, indtil gevindene er helt indlejret i den laterale kondyl.





ENDELIGT RESULTAT

LUKNING OG POSTOPERATIV PLEJE

Humerus' periosteale flap sutureres til blødvævet (muskel) på den modsatte side af knoglen, hvilket forhindrer nervus radialis i at klæbe til callus, som danner sig.

Postoperativ immobilisering sker med en specialfremstillet armslynge til unge og en Stevenson-skinne til ældre patienter. Normalt er 3 ugers immobilisering tilstrækkelig til at opnå rotationsstabilitet og derefter begynde rehabilitering.

På grund af det faktum, at skulderleddet ikke påvirkes med denne teknik, genvindes bevægeområdet i skulderen let. Med hensyn til bevægeområdet i albuen skal den distale humerale osteotomi/fraktur være fuldstændigt helet, før der gives tilladelse til fuldt stræk af albuen. Ethvert forsøg på at strække albuen skaber strækbeklastning på osteotomi-/frakturstedet og kan føre til pseudoartrose, en komplikation, der er meget vanskelig at behandle.

BEMÆRKNINGER

Denne teknik er meget lettere end antegrad IM isætning af marvsøm i humerus gennem rotatorcuffen. Det efterlader dog en let varusdeformitet af den distale humerus. Den normale anatomiske akse slutter i olecranon fossa, men med denne teknik slutter den anatomiske akse i den laterale søjle af den distale humerus.

Fassier-Duval



Telescopic IM System™



Pega Medical™

1111 Autoroute Chomedey, Laval, Quebec CANADA H7W 5J8

Tlf: 450-688-5144 ■ Fax: 450-233-6358

info@pegamedical.com

www.pegamedical.com

© 2022 Pega Medical, Inc.

Distribueret af



Pega Medical

Pediatric Orthopedics at its Best

