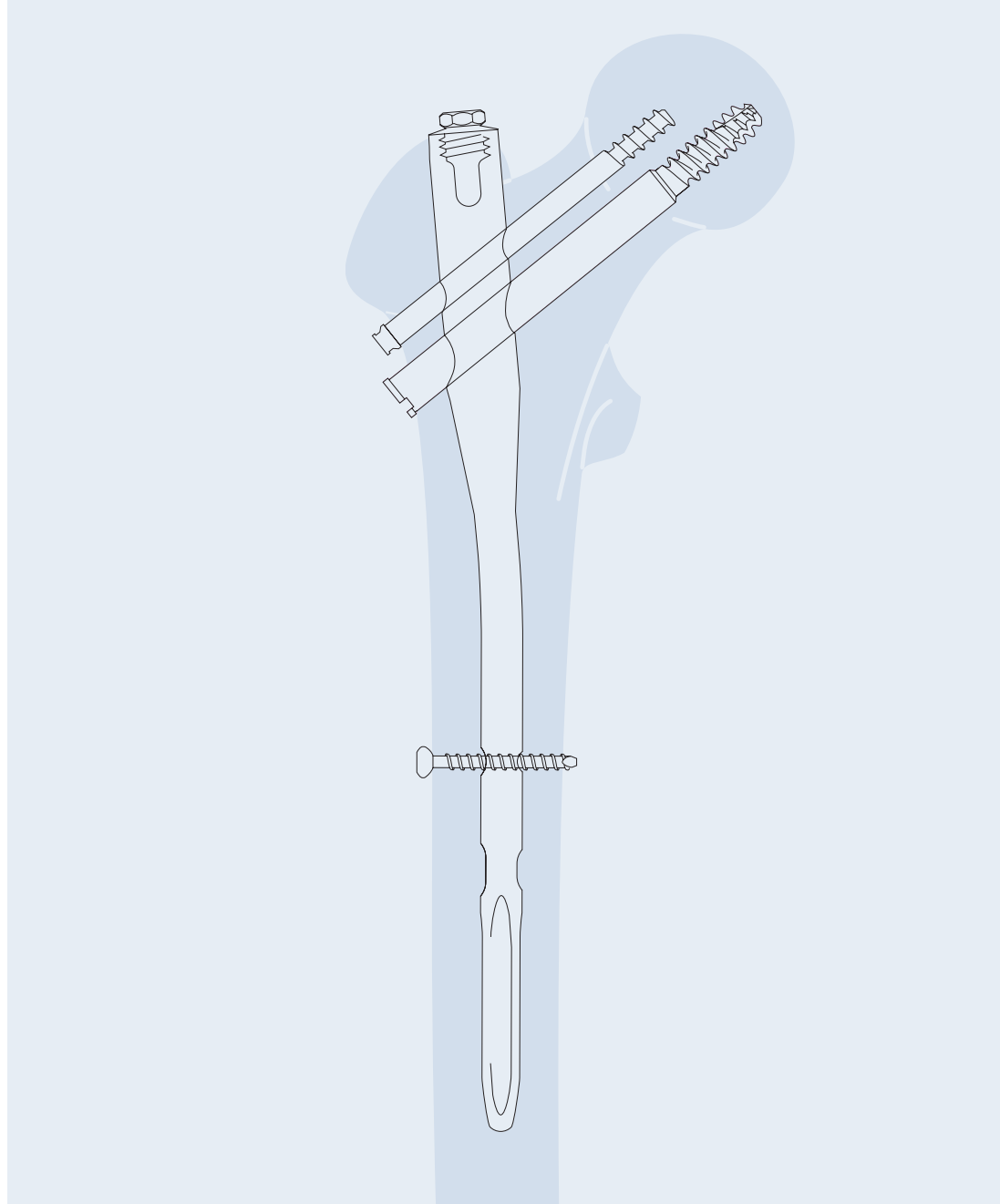


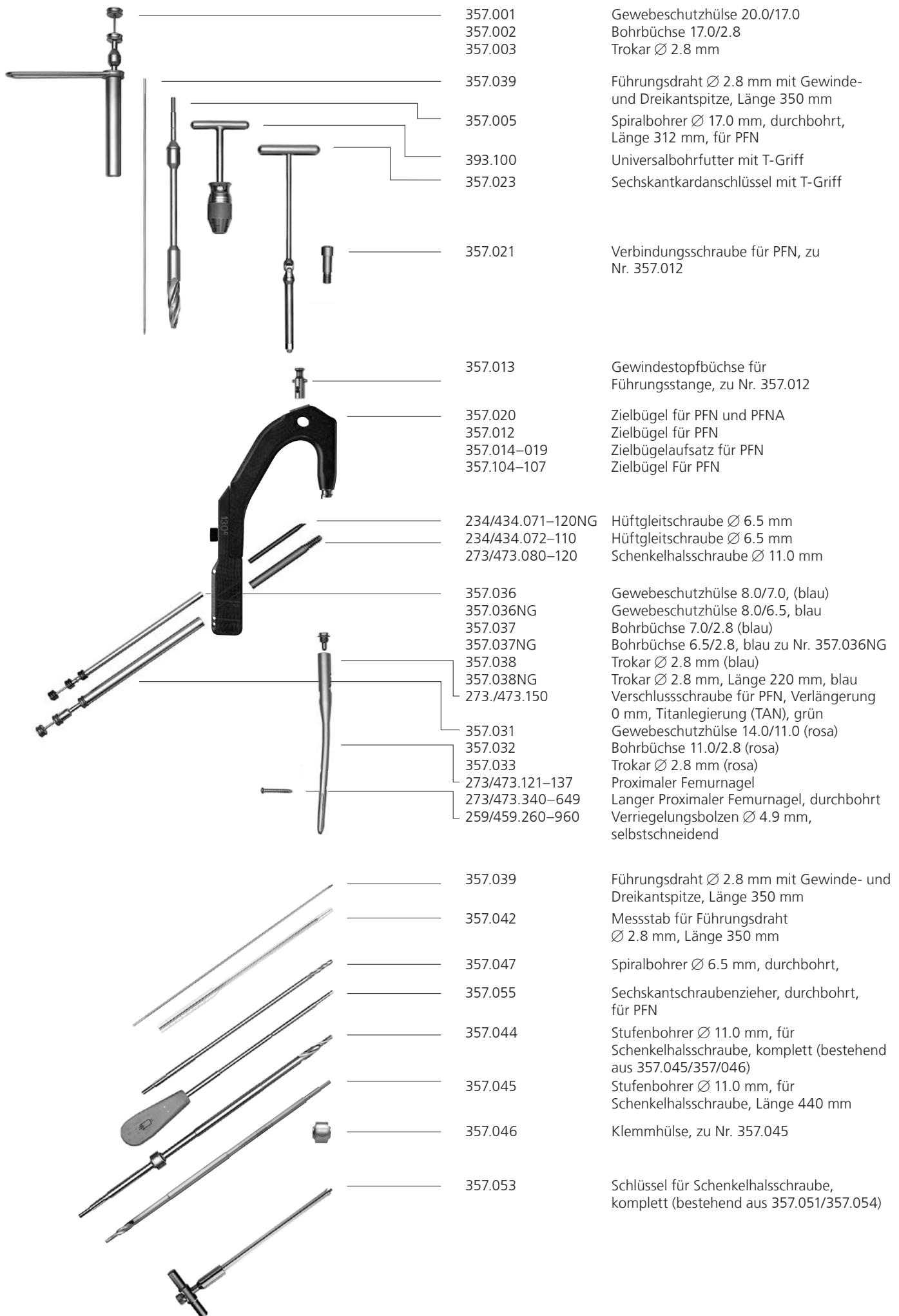
PFN. Proximaler Femurnagel Standard/ Kurz, PFN Lang PFN

Operationstechnik



Dieses Dokument ist nicht zur
Verteilung in den USA bestimmt.

Instrumente und Implantate
geprüft und freigegeben von der
AO Foundation.



357.001
357.002
357.003

Gewebeschutzhülse 20.0/17.0
Bohrbüchse 17.0/2.8
Trokar Ø 2.8 mm

357.039

Führungsdraht Ø 2.8 mm mit Gewinde- und Dreikantspitze, Länge 350 mm

357.005

Spiralbohrer Ø 17.0 mm, durchbohrt, Länge 312 mm, für PFN

393.100

Universalbohrfutter mit T-Griff

357.023

Sechskantkardanschlüssel mit T-Griff

357.021

Verbindungsschraube für PFN, zu Nr. 357.012

357.013

Gewindestopfbüchse für Führungsstange, zu Nr. 357.012

357.020

Zielbügel für PFN und PFNA

357.012

Zielbügel für PFN

357.014–019

Zielbügelaufsatz für PFN

357.104–107

Zielbügel Für PFN

234/434.071–120NG

Hüftgleitschraube Ø 6.5 mm

234/434.072–110

Hüftgleitschraube Ø 6.5 mm

273/473.080–120

Schenkelhalsschraube Ø 11.0 mm

357.036

Gewebeschutzhülse 8.0/7.0, (blau)

357.036NG

Gewebeschutzhülse 8.0/6.5, blau

357.037

Bohrbüchse 7.0/2.8 (blau)

357.037NG

Bohrbüchse 6.5/2.8, blau zu Nr. 357.036NG

357.038

Trokar Ø 2.8 mm (blau)

357.038NG

Trokar Ø 2.8 mm, Länge 220 mm, blau

273./473.150

Verschlusschraube für PFN, Verlängerung 0 mm, Titanlegierung (TAN), grün

357.031

Gewebeschutzhülse 14.0/11.0 (rosa)

357.032

Bohrbüchse 11.0/2.8 (rosa)

357.033

Trokar Ø 2.8 mm (rosa)

273/473.121–137

Proximaler Femurnagel

273/473.340–649

Langer Proximaler Femurnagel, durchbohrt

259/459.260–960

Verriegelungsbolzen Ø 4.9 mm, selbstschneidend

357.039

Führungsdraht Ø 2.8 mm mit Gewinde- und Dreikantspitze, Länge 350 mm

357.042

Messstab für Führungsdraht Ø 2.8 mm, Länge 350 mm

357.047

Spiralbohrer Ø 6.5 mm, durchbohrt,

357.055

Sechskantschraubenzieher, durchbohrt, für PFN

357.044

Stufenbohrer Ø 11.0 mm, für Schenkelhalsschraube, komplett (bestehend aus 357.045/357.046)

357.045

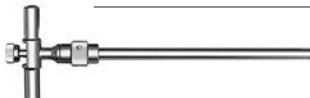
Stufenbohrer Ø 11.0 mm, für Schenkelhalsschraube, Länge 440 mm

357.046

Klemmhülse, zu Nr. 357.045

357.053

Schlüssel für Schenkelhalsschraube, komplett (bestehend aus 357.051/357.054)

	357.061	Gewebeschutzhülse 11.0/8.0, grün
	357.063	Bohrbüchse 8.0/4.0, grün
	357.065	Trokar Ø 4.0 mm, grün
	357.068	Spiralbohrer Ø 4.0 mm
	314.260	Sechskantschraubenzieher, groß, Ø 3.5 mm, Länge 300 mm
	357.590	Messlehre für Femurnägel
	357.008	Pfriem für PFN
	351.050	Gewebeschutzblech
	399.505	Hammer, aus Kunststoff
	311.720	Gewindeschneider Ø 6.5 mm, durchbohrt, kalibriert, für Hüftgleitschraube
	357.048	Schlüssel für Schenkelhalsschraube, komplett, mit Kompressionsvorrichtung (bestehend aus 357.050/357.051/357.052)*
	357.791	Tiefenmessgerät für Verriegelungsschrauben
	319.460	Reinigungsdraht Ø 2.8 mm
	357.009	Reinigungsdraht Ø 2.8 mm, Länge 450 mm, für durchbohrte Instrumente
	357.071	Führungsstange, zu Nr. 357.026
	357.026	Schlitzhammer 400 g, aufsteckbar
	321.170	Stiftschlüssel Ø 4.5 mm, Länge 120 mm
	357.073	Extraktionshülse für Hüftgleitschraube

*Alternativ zu 357.053



Bildverstärkerkontrolle

Diese Beschreibung allein reicht zur sofortigen Anwendung der Produkte von DePuy Synthes nicht aus. Eine Einweisung in die Handhabung dieser Produkte durch einen darin erfahrenen Chirurgen wird dringend empfohlen.

Aufbereitung, Wiederaufbereitung, Wartung und Pflege

Allgemeine Richtlinien und Informationen zur Funktionskontrolle und Demontage mehrteiliger Instrumente sowie Richtlinien zur Aufbereitung von Implantaten erhalten Sie bei Ihrer lokalen Vertriebsvertretung oder unter:

<http://emea.depuyssynthes.com/hcp/reprocessing-care-maintenance>

Allgemeine Informationen zur klinischen Aufbereitung, Wartung und Pflege wiederverwendbarer Medizinprodukte, Instrumentensiebe und Cases von Synthes sowie zur Aufbereitung unsteriler Synthes Implantate entnehmen Sie bitte der Broschüre „Wichtige Informationen“ (SE_023827), als Download erhältlich unter:

<http://emea.depuyssynthes.com/hcp/reprocessing-care-maintenance>

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	Indikationen und Kontraindikationen	2
	Implantate für den Standard-/kurzen PFN	3
	Quick Steps für Standard-/kurzen PFN	4
	Vorbereitung für den Standard-/kurzen PFN	8
Operationstechnik	Operationstechnik für den Standard-/kurzen PFN	10
Produktinformationen	Implantate für den langen PFN	24
	Vorbereitung für den langen PFN	25
	Operationstechnik für den langen PFN	26
	Implantatentfernung	32
	Reinigung der Instrumente	34
MRT-Informationen		35

Indikationen und Kontraindikationen

Standard-/kurzer PFN

- Der kurze Femurnagel wird bei Personen kleinerer Statur verwendet.

Indikationen

- Pertrochantäre Frakturen
- Intertrochantäre Frakturen
- Hohe subtrochantäre Frakturen

Kontraindikationen

- Distalere subtrochantäre Frakturen
- Frakturen des Femurschafts
- Isolierte oder kombinierte mediale Frakturen des Femurhalses

Langer PFN

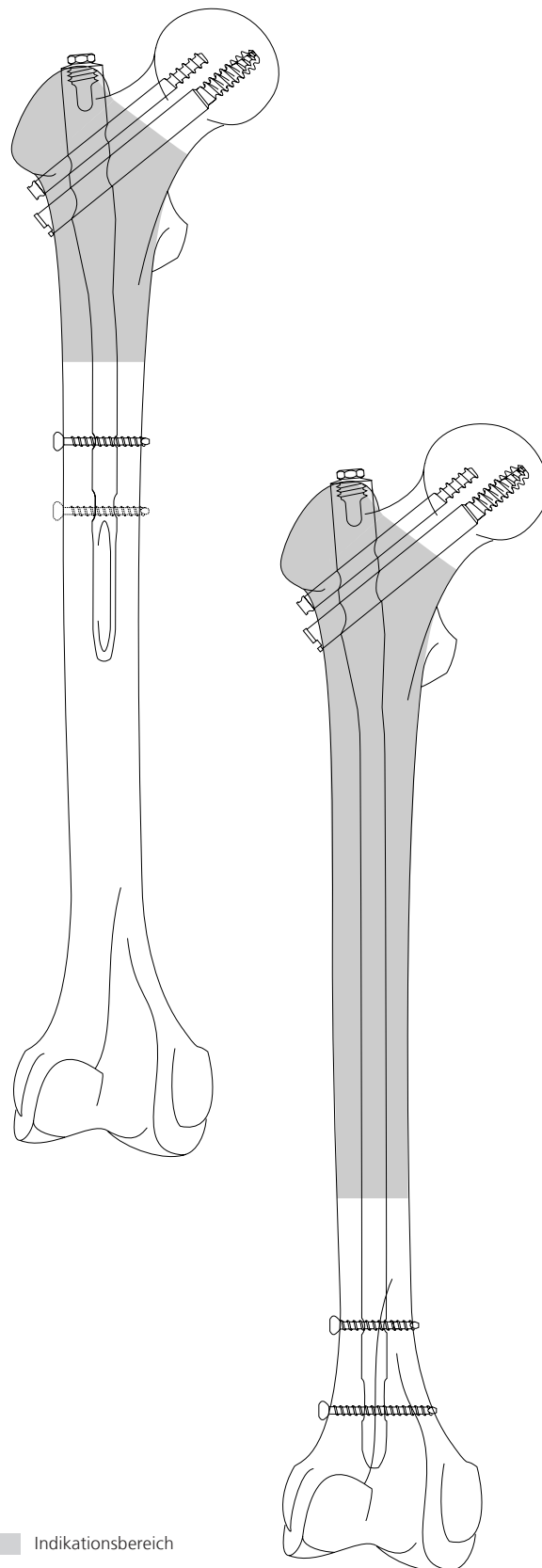
Indikationen

- Distalere und ausgedehnte subtrochantäre Frakturen
- Ipsilaterale Trochanterfrakturen
- Kombinationen dieser Frakturen (trochantärer Bereich/Schaft)
- Pathologische Frakturen

Kontraindikationen

- Isolierte oder kombinierte mediale Frakturen des Femurhalses

Hinweis: ASLS, das winkelstabile Verriegelungssystem, ist in Fällen indiziert, in denen bei Frakturen in der Nähe des metaphysären Bereichs oder bei schlechter Knochenqualität eine erhöhte Stabilität erforderlich ist. Weitere Einzelheiten zum Prinzip des intramedullären Fixateurs entnehmen Sie bitte dem Informationsblatt zur Operationstechnik „Winkelstabiles Verriegelungssystem (ASLS)“ (DSEM/TRM/0115/0284) und dem Flyer zum ASLS-Konzept (036.001.017).



Implantate für den Standard-/kurzen PFN

– Verschlusschraube

– Proximaler Durchmesser 17.0 mm

– Hüftgleitschraube 6.5 mm selbstschneidend
– Längen 55–120 mm (<5 mm>)
– Für Rotationsstabilität
– Mit Durchrutschsicherung

– Selbstschneidende Schenkelhalsschraube Ø 11.0 mm
– Längen 80–120 mm (<5 mm>)
– Mit Durchrutschsicherung

– Anatomischer 6°-ML-Winkel

– Distale Durchmesser von 10, 11 und 12 mm ermöglichen unaufgebohrte Einbringung

– Distaler Verriegelungsbolzen Ø 4.9 mm
– Längen 26–100 mm (<2 mm> von 26 bis 60 mm, <4 mm> von 60 bis 80 mm, <5 mm> von 80 bis 100 mm)
– Auswahl zwischen statischer und/oder dynamischer Verriegelung (Dynamisierung: 5 mm)

– Flexibles distales Nagelende
– Der PFN ist in Titanlegierung* (TAN) und Stahl (SSt) erhältlich
– Gesamtlänge: 240 mm (Standardnagel)
 200 mm (kurzer Nagel)
 170 mm (extrakleiner Nagel)

*Ti-6Al-7Nb

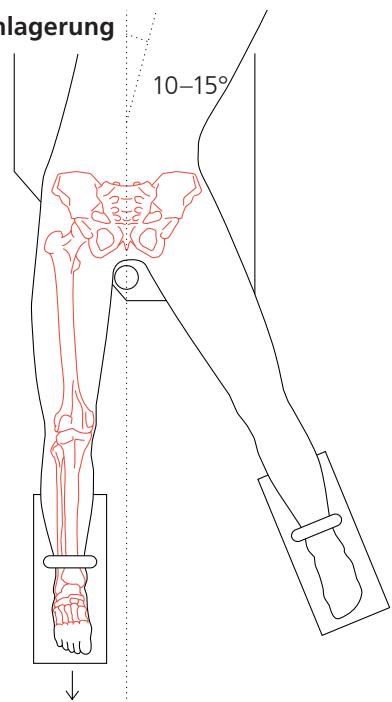


– CCD-Winkel
– Standard: 125°/130°/135°
– Kurz: 130°
– Extraklein: 125°/130°

Quick Steps für Standard-/kurzen PFN

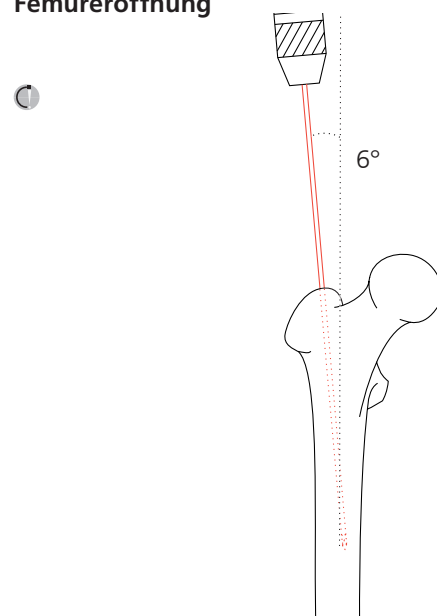
1 Vorbereitung

A Patientenlagerung



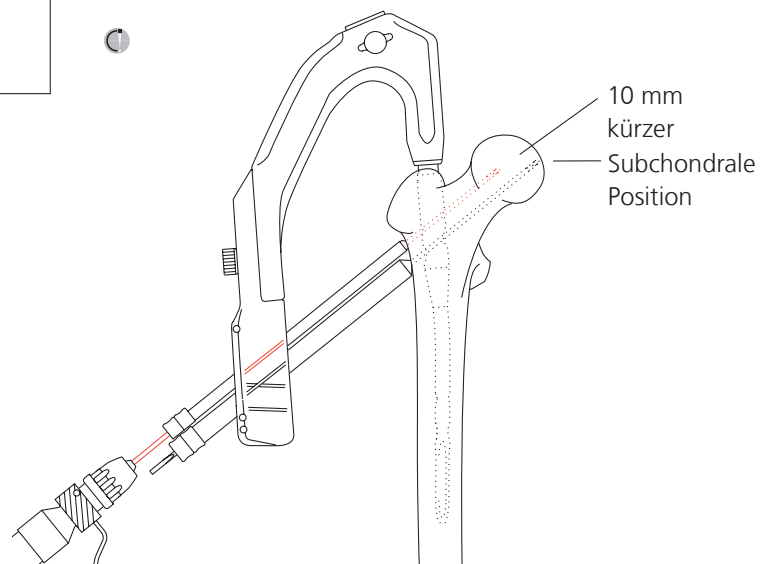
2 PFN einführen

A Insertion des Führungsdrahts für Femureröffnung

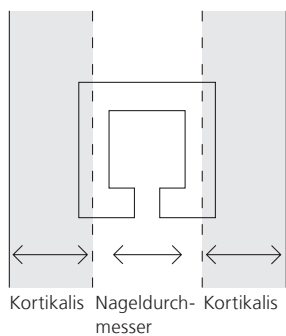


3 Führungsdrähte positionieren

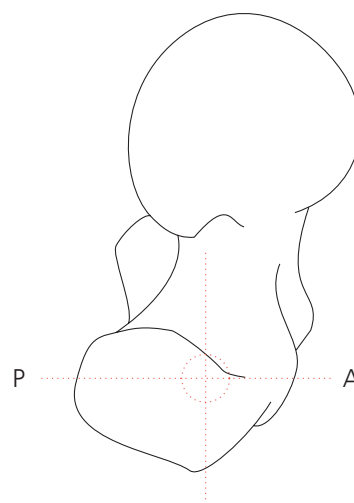
A Insertion der Führungsdrähte für Schenkelhalsschraube und Hüftgleitschraube



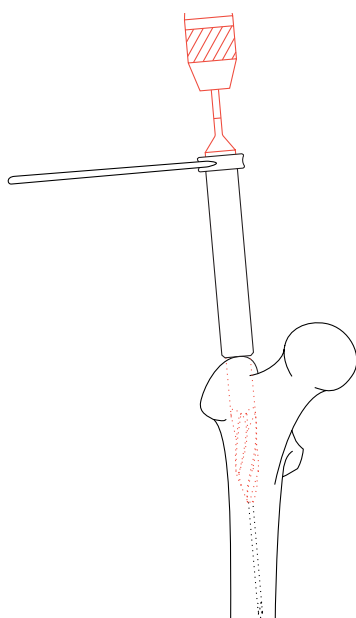
B Präoperative Planung



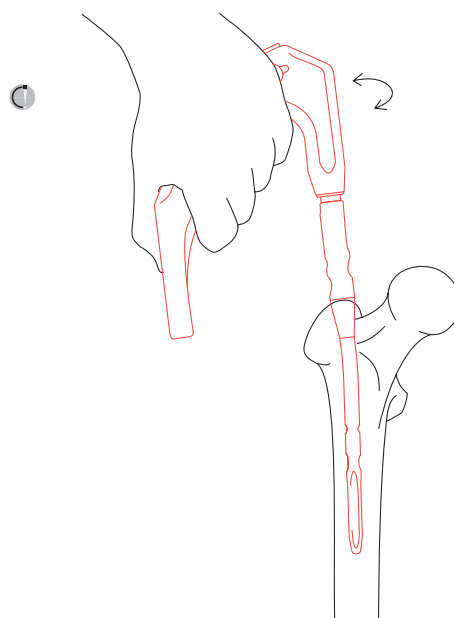
C Insertionspunkt



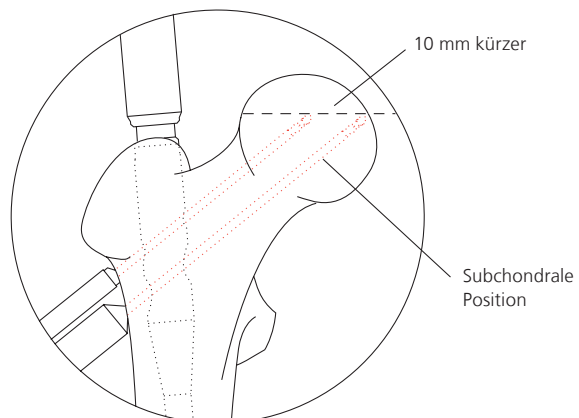
B Eröffnen des Femurs



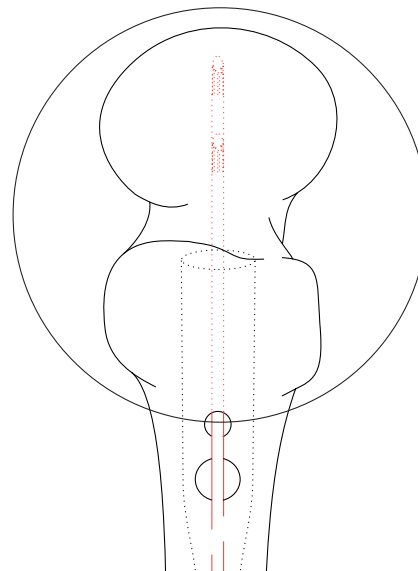
C PFN einführen



B Bildverstärkerkontrolle (AP)

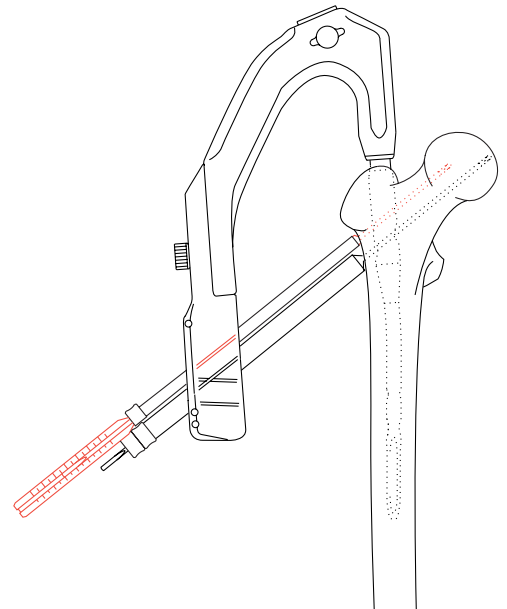
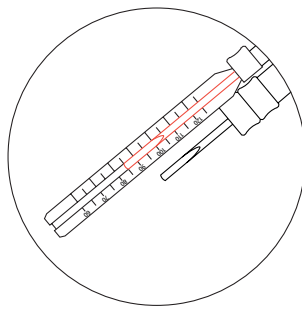


C Bildverstärkerkontrolle (axial)



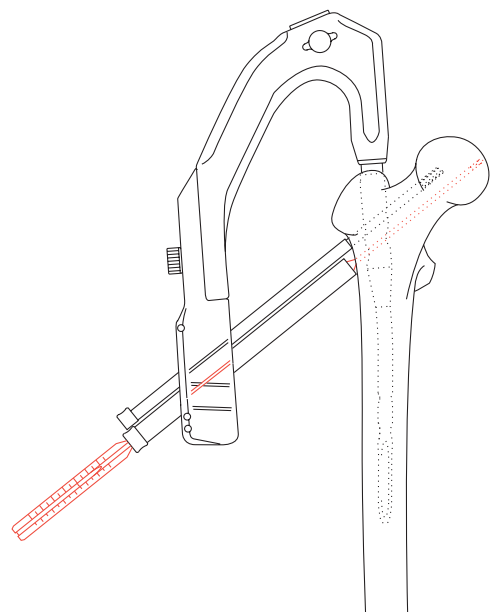
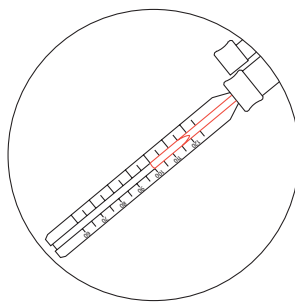
A Längen der Hüftgleitschraube messen

4 Hüftgleitschraube einbringen



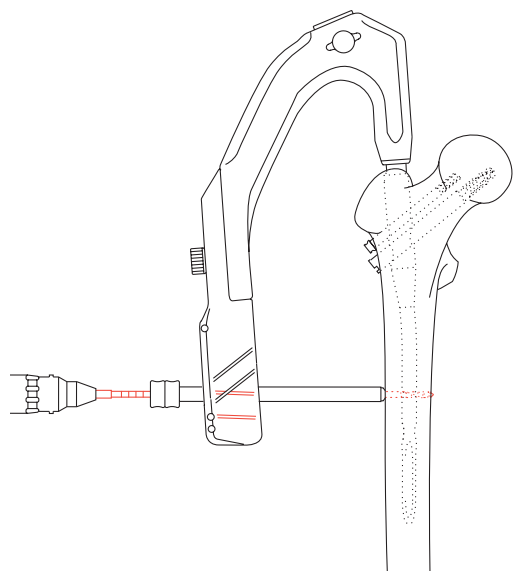
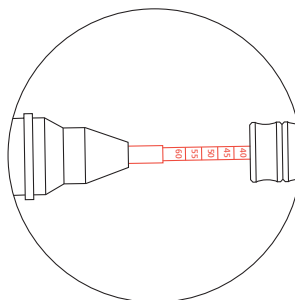
A Längenmessung der Schenkelhalsschraube

5 Schenkelhalsschraube einbringen

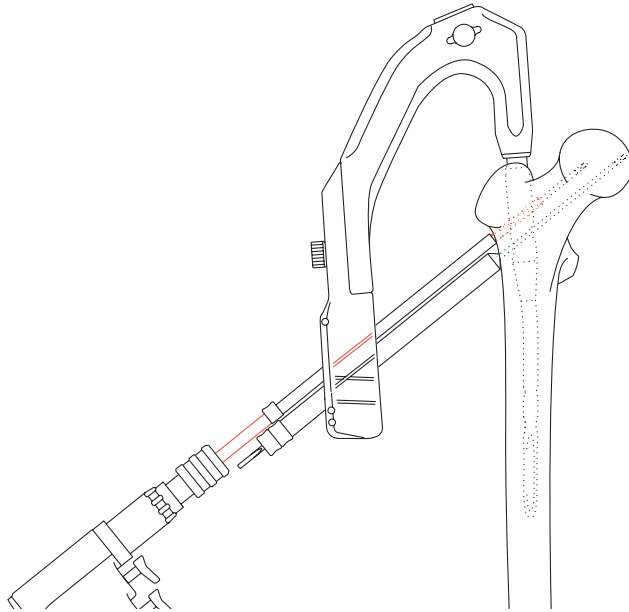


A Loch für distale Verriegelung bohren

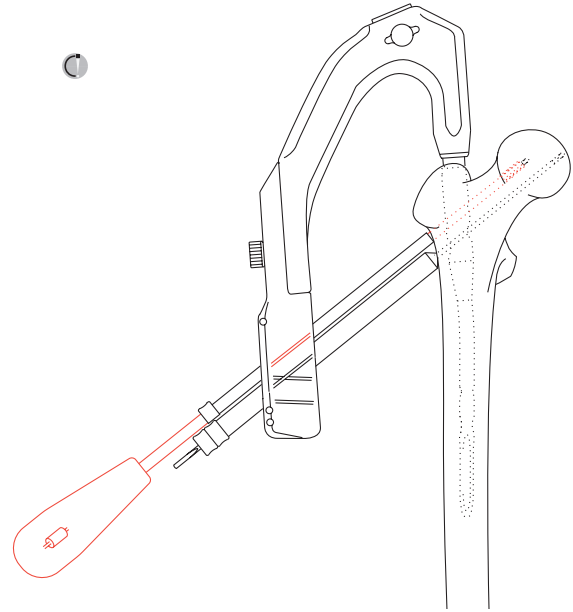
6 Insertion des Verriegelungsbolzens und der Verschlusschraube



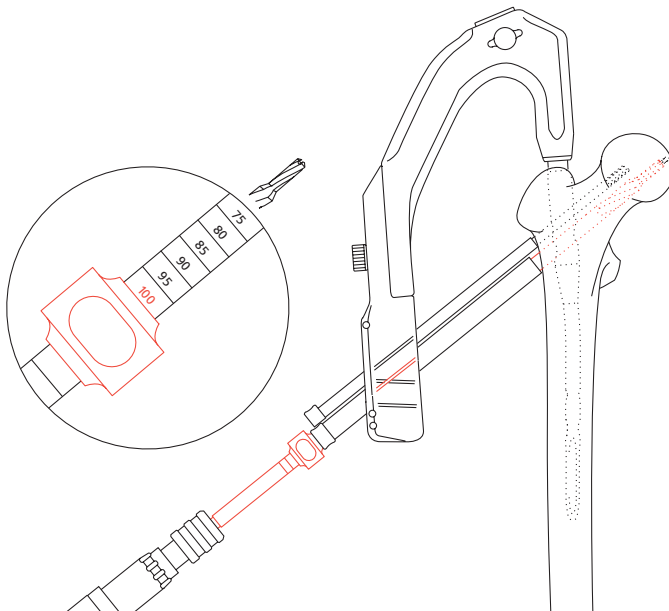
B Loch für Hüftgleitschraube bohren



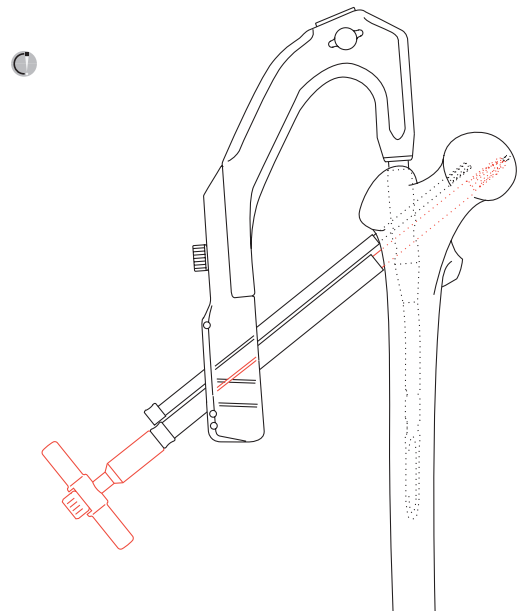
C Hüftgleitschraube einbringen



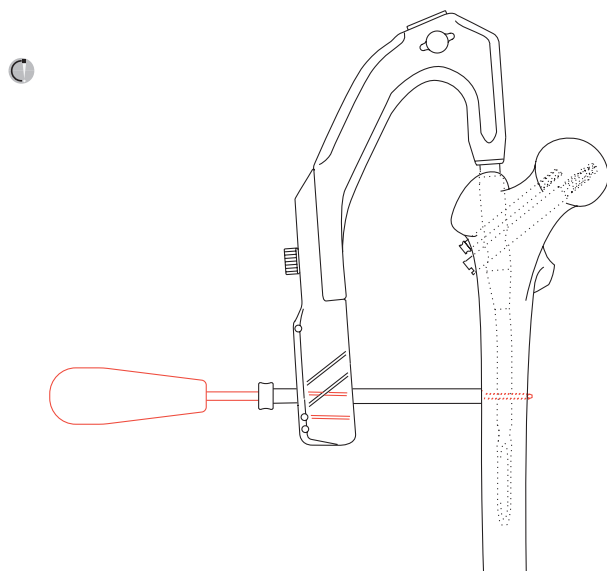
B Loch für Schenkelhalsschraube bohren



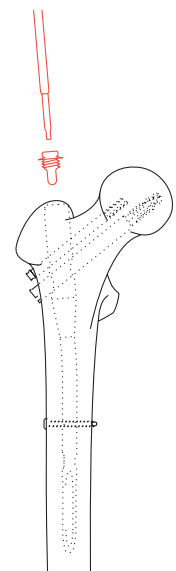
C Schenkelhalsschraube einbringen



B Verriegelungsbolzen einbringen



C Verschlusschraube einbringen



Vorbereitung für den Standard-/kurzen PFN

Patient lagern

Den Patienten in Rückenlage auf einen Extensionstisch oder röntgenstrahlendurchlässigen OP-Tisch lagern. Positionieren Sie den C-Arm des Bildverstärkers so, dass die Visualisierung des proximalen Femurs sowohl in der lateralen als auch in der AP- Ebene möglich ist.

Zwecks ungehindertem Zugang zum Markraum den Oberkörper circa 10–15° zur kontralateralen Seite abduzieren (alternativ das betroffene Bein um 10–15° adduzieren).

CCD-Winkel bestimmen

Präoperativ eine Röntgenaufnahme der nicht betroffenen Seite anfertigen. Mit einem Goniometer oder der Schablone zur präoperativen Planung den CCD-Winkel bestimmen.

Standard-PFN ist in 125°/130°/135° erhältlich.

Der kurze PFN ist in 130° erhältlich.

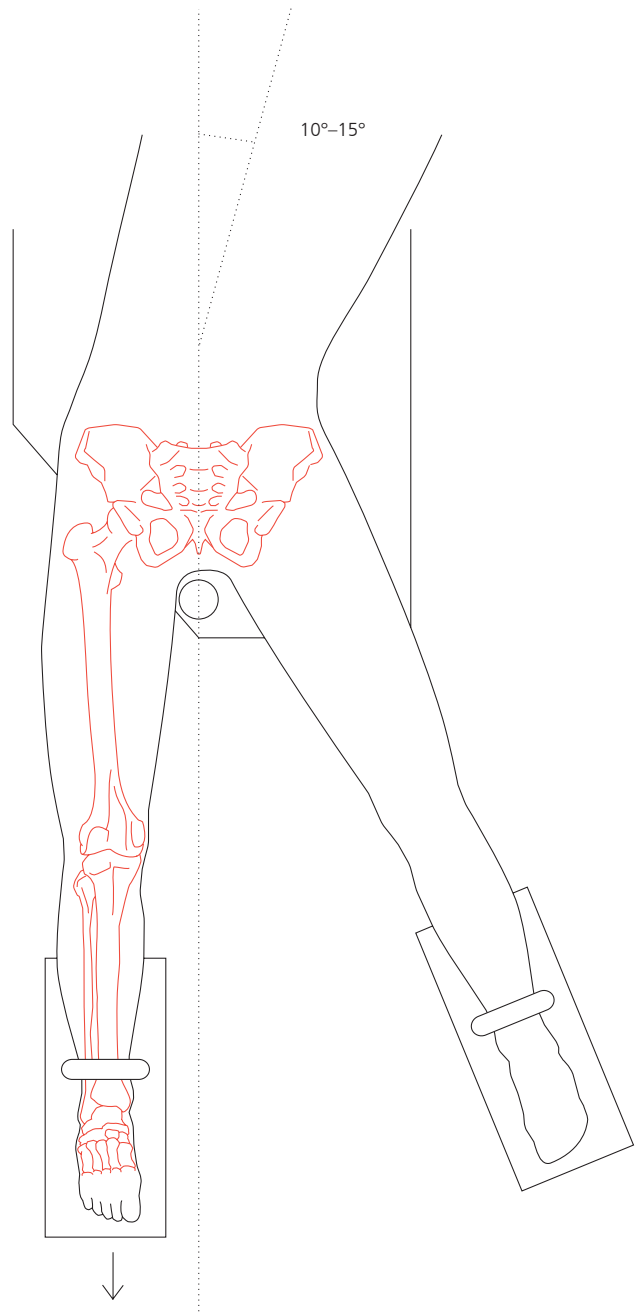
Fraktur reponieren

Wenn möglich, eine geschlossene Reposition der Fraktur unter Bildverstärkerkontrolle durchführen. Ist eine geschlossene Reposition nicht möglich, muss der Vorgang offen durchgeführt werden.

Hinweis: Eine exakte anatomische Reposition und sichere Lagerung des Patienten auf dem OP-Tisch sind maßgeblich für die bequeme intraoperative Handhabung und den Erfolg des Eingriffs.

Vorsichtsmaßnahmen:

- Instrumente und Schrauben können scharfe Kanten oder bewegliche Gelenke aufweisen, die die Handschuhe oder Haut des Anwenders durchstechen oder verletzen können.
- Mit Instrumenten vorsichtig umgehen und abgenutzte Knochenbearbeitungsinstrumente in für spitze Gegenstände zugelassenen Behältern entsorgen.



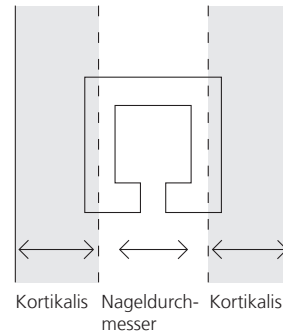
Nageldurchmesser bestimmen

Den distalen Nageldurchmesser bestimmen, indem die AO/ASIF Planungsschablone unter AP-Röntgenkontrolle über dem Isthmus platziert wird.

Alternative

- Unter Bildverstärkerkontrolle die Messlehre (357.590) auf das Femur mit der quadratischen Markierung über dem Isthmus legen. Wenn die Übergangszone zur Kortikalis links und rechts der Markierung noch sichtbar ist, kann der entsprechende Nageldurchmesser verwendet werden.

Ist der PFN $\varnothing$ 10.0 mm noch immer zu dick, muss der Markkanal entsprechend aufgebohrt werden.

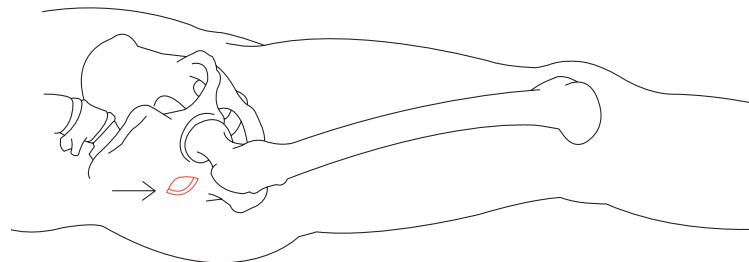


Hinweis: Bei der Wahl der Nagelgröße Durchmesser des Markraums, Frakturbild, Anatomie des Patienten und postoperatives Belastungsprotokoll berücksichtigen.

Zugang

Trochanter major palpieren.

Etwa 5 bis 8 cm proximal der Spitze des Trochanter major ansetzen und eine 5 cm lange Inzision vornehmen. Parallel zur Faszie des M. gluteus medius durchführen und den M. gluteus medius in Faserrichtung spalten.



1

Nagelinversionspunkt bestimmen und Führungsdraht einbringen

- In der AP-Ansicht ist der Nagelinversionspunkt normalerweise an der Spitze oder etwas lateral zur Spitze des Trochanter major in der gekrümmten Extension des Markraums zu finden.

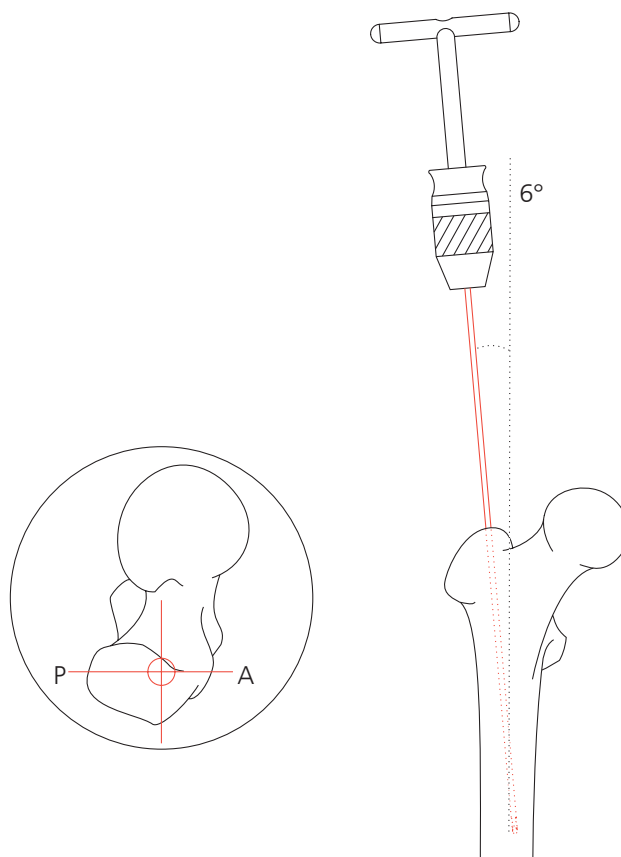
Der mediolaterale Winkel des Implantats beträgt 6°. Das bedeutet, dass der Führungsdraht 2.8 mm (357.039) lateral in einem Winkel von 6° zum Schaft eingebracht werden muss.

- In lateraler Ansicht sollte der Führungsdraht bis 15 cm tief in die Mitte des Markraumes eingebracht werden. Den Führungsdraht entweder von Hand unter Verwendung des Universalbohrfutters mit T-Griff (393.100) oder mithilfe eines maschinellen Antriebs mit der Schnellkupplung für Kirschnerdrähte einbringen.

Perkutane Technik: Den Führungsdraht durch die Gewebeschutzhülse 20.0/17.0 (357.001) und die Bohrbüchse 17.0/2.8 (357.002) einbringen. Anschließend die Bohrbüchse 17.0/2.8 entfernen.

Hinweis: Die Wahl des korrekten Insertionspunkts und des korrekten Winkels ist ausschlaggebend für ein gutes chirurgisches Ergebnis. Die korrekte Position des

- Führungsdrahts mithilfe von Röntgenaufnahmen und durch Platzierung eines Nagels anterior auf dem Femur überprüfen.



2

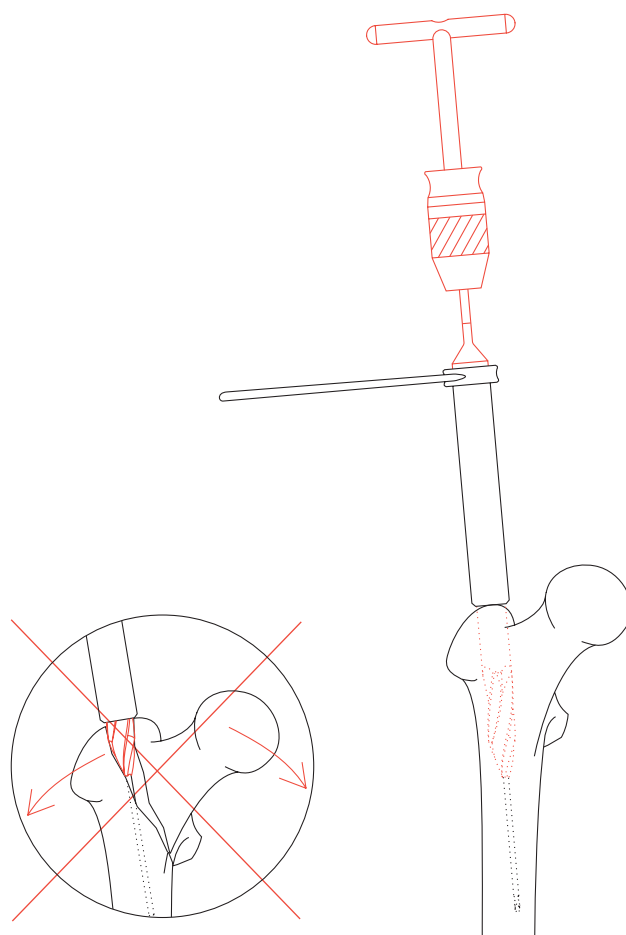
Femur eröffnen

Den durchbohrten Spiralbohrer 17.0 mm (357.005) durch die Gewebeschutzhülse von 20.0/17.0 (357.001) über den Führungsdraht führen und manuell mit dem Universalbohrfutter mit T-Griff (393.100) bis zum Anschlag an der Gewebeschutzhülse aufbohren.

Gewebeschutzhülse und Führungsdraht entfernen.

Vorsichtsmaßnahmen:

- Den Führungsdraht entsorgen, nicht wiederverwenden.
- Bei instabilen multifragmentalen Frakturen ist beim Bohren besondere Sorgfalt erforderlich. Dabei muss vor allem eine Varusstellung des medialen Fragments vermieden werden, indem sichergestellt wird, dass das Loch sowohl in das mediale Fragment als auch in den lateralen Femurteil gebohrt wird.



Option: Eröffnung mit dem Pfriem

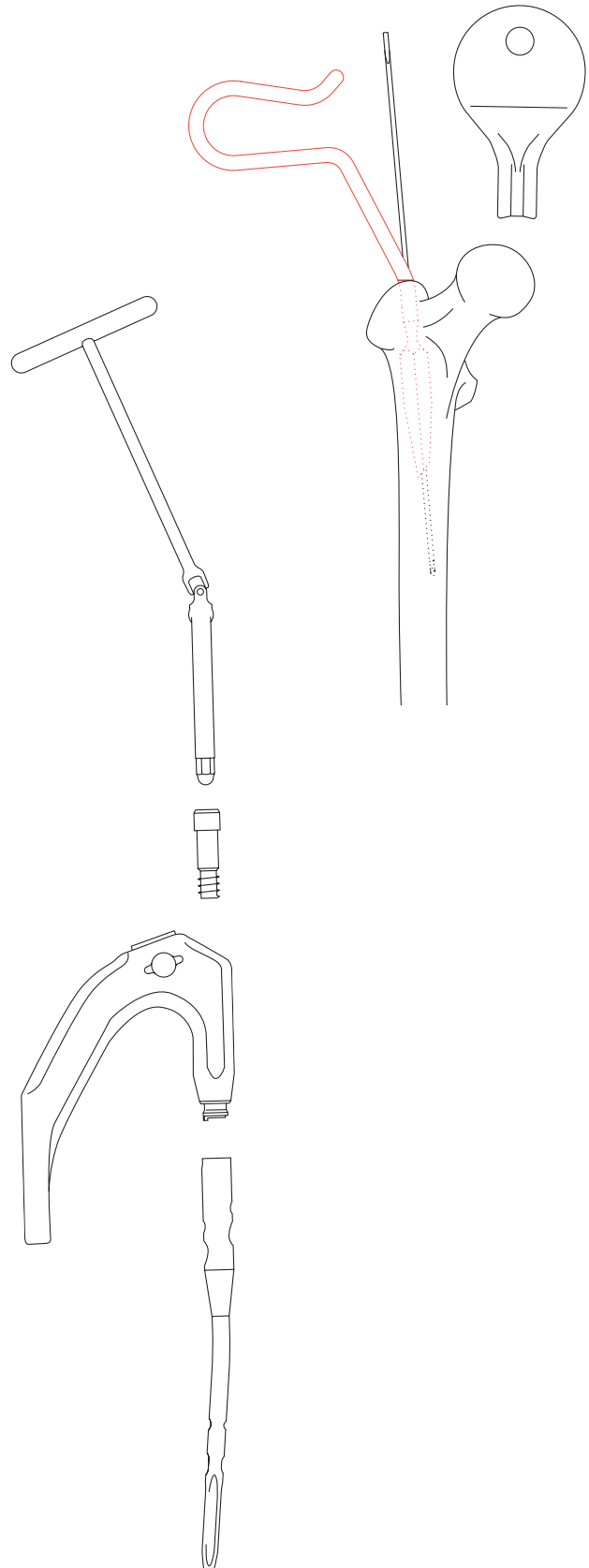
Mit dem Pfriem (357.008) Femur eröffnen oder Eintrittspunkt erweitern. Zum Schutz der Weichteile das Gewebeschutzblech (351.050) verwenden. Den Pfriem über den Führungsdraht in das Femur treiben, bis die Markierung auf dem Pfriemenschaft auf Höhe der Trochanter Spitze liegt.

3

Instrumente montieren

Die Verbindungsschraube (357.021) durch den Zielbügel (357.012 oder 357.020) führen und den Nagel mithilfe des Sechskantkardanschlüssels (357.023) fest am Zielbügel befestigen. Der Durchmesser des Nagels ist während der Operationsvorbereitung bereits bestimmt worden.

Eine feste Verbindung sicherstellen, um Abweichungen beim Einbringen der Schrauben durch den Zielbügel zu vermeiden. Zu diesem Zeitpunkt den Zielbügelaufsatz noch nicht befestigen.



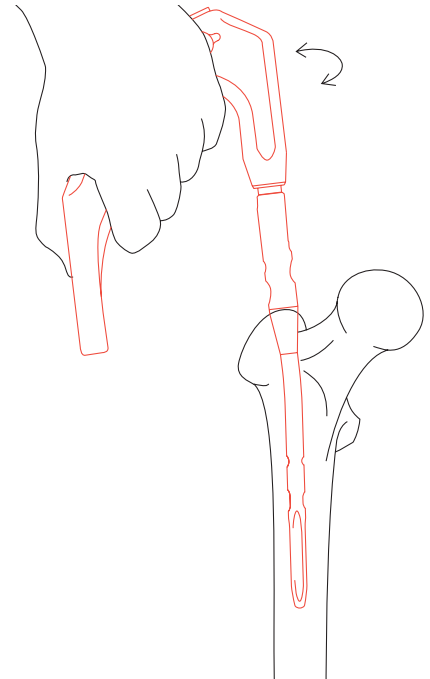
4

Insertion des Standard-/kurzen Proximalen Femurnagels

Den Nagel vorsichtig manuell möglichst tief in die Femuröffnung einbringen. Leicht drehende Handbewegungen unterstützen das Einbringen. Kann der Nagel nicht eingeführt werden, einen kleineren Nageldurchmesser wählen.

Die Insertion kann durch leichte Schläge mit dem Kunststoffhammer (399.505) auf die aufgebrachte Schutzplatte des Zielbügels unterstützt werden.

Die richtige Nageleintrittstiefe ist erreicht, wenn die künftige Position der Schenkelhalsschraube direkt oberhalb des Calcar in der distalen Hälfte des Schenkelhalses liegt. Die zukünftige Position der Schenkelhalsschraube kann in der AP-Ansicht anhand der proximalen Löcher im Nagel ermittelt werden. Auf ausreichenden Platz für die Hüftgleitschraube achten.



Vorsichtsmaßnahmen:

- Wenn der Markkanal zu eng ist, muss dieser auf mindestens $\varnothing$ 10 mm aufgebohrt werden.
 - Sicherstellen, dass der Nagel vor dem Einbringen fest auf dem Zielbügel angeschraubt ist.
 - Leicht auf den Zielbügel schlagen. Ein zu großer Kraftaufwand kann zu Repositionsverlusten und Knochenbrüchen führen. Nur auf die Schutzplatte schlagen.
 - Eine zu kraniale oder kaudale Position des Nagels ist unter allen Umständen zu vermeiden, da dies zu einer inkorrekten Positionierung der Schrauben führen kann.
-

5

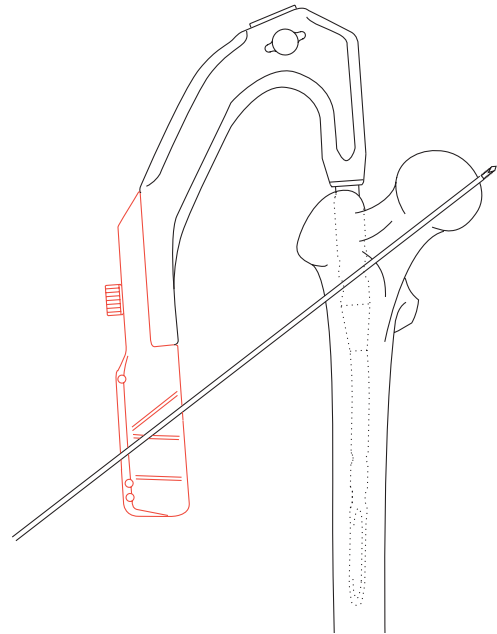
Insertion der Schenkelhalsschraube und der Hüftgleitschraube vorbereiten

Den entsprechenden Zielbügelaufsatz (357.015 oder 357.105/125°, 357.016 oder 357.106/130°, 357.017 oder 357.107/135° für Standard-PFN und 357.104/130° oder 357.014/130° für den kurzen PFN und 357.119/130° für den extrakleinen PFN) fest auf dem Zielbügel (357.012) befestigen.

Optional den Zielbügel (357.020) verwenden und den entsprechenden Zielbügelaufsatz (357.015/125°, 357.016/130°, 357.017/135° für Standard-PFN und 357.014/130° für den kurzen PFN und 357.119/130° für den extrakleinen PFN) befestigen.

Die Schraube und die farbig markierten Bohrbüchsensysteme bestehend aus Gewebeschutzhülse, Bohrbüchse und Trokar auswählen.

- Die Position des Nagels kann nun in der AP-Ansicht durch Auflegen eines Führungsdrahtes auf den Zielbügel kontrolliert werden.



6

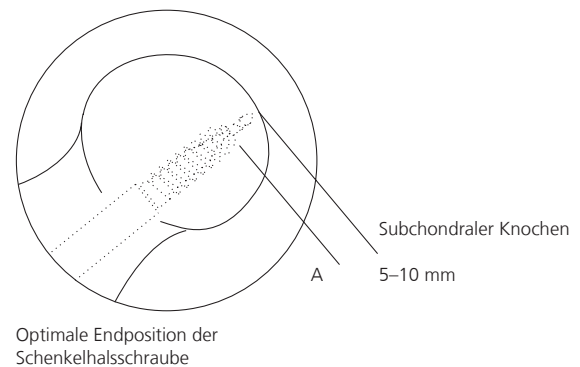
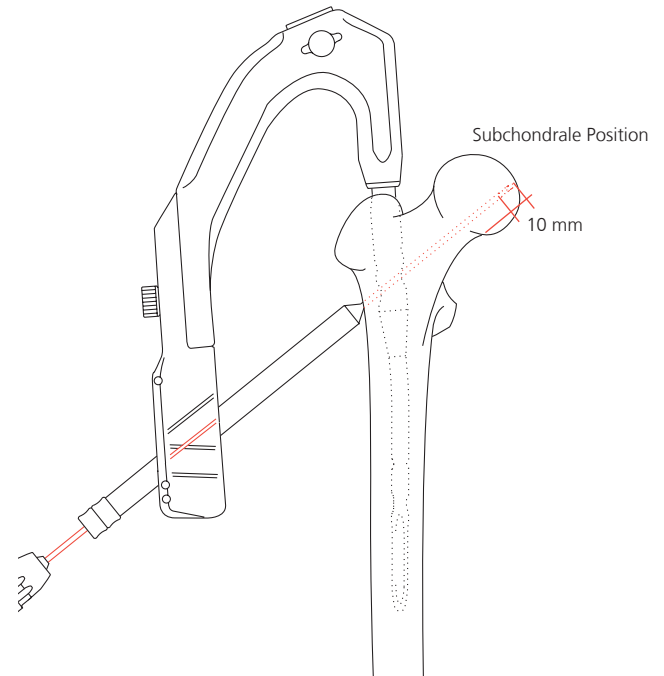
Führungsdraht für die Schenkelhalsschraube einbringen

Eine Stichinzision anlegen und das rosa Bohrbüchsensystem (357.031/357.032/357.033) durch den Zielbügelauflauf bis zum Knochen einbringen. Das Femur markieren und den Trokar entfernen.

- Einen neuen Führungsdraht 2.8 mm (357.039) durch die Bohrbüchse schieben und Richtung und Position unter dem Bildverstärker in AP und lateraler Ansicht kontrollieren. Die Spitze der Schenkelhalsschraube (A) ist auf dem AP-Bild in der richtigen Position, wenn sie 5 bis 10 mm vom subchondralen Knochen entfernt liegt. Der Führungsdraht muss folglich im subchondralen Knochen oder in einer Entfernung von maximal 5 mm eingebracht werden. In lateraler Ansicht sollte der Führungsdraht mittig im Femurhals sitzen.

Hinweis: Befindet sich der Führungsdraht nicht in der gewünschten Position oder wurde er verbogen, muss er neu eingebracht werden. Führungsdraht und Bohrbüchsensystem entfernen. Der Nagel kann nun durch Rotation, tiefere Einbringung oder partielle Retraktion neu positioniert werden. Bohrbüchsensystem wieder einsetzen und neuen Führungsdraht einbringen.

Vorsichtsmaßnahme: Sicherstellen, dass der Handgriff vor dem Einbringen des Führungsdrahtes für die Hüftgleitschraube nicht bewegt wird. Das Bohren über einen gebogenen Führungsdraht kann den Bruch des Bohrers oder eine Beschädigung des Nagels selbst zur Folge haben.



7

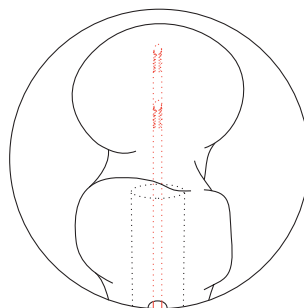
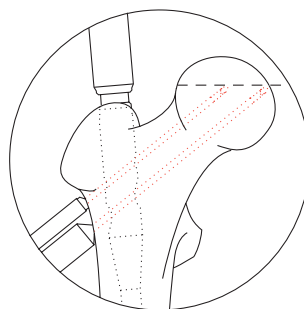
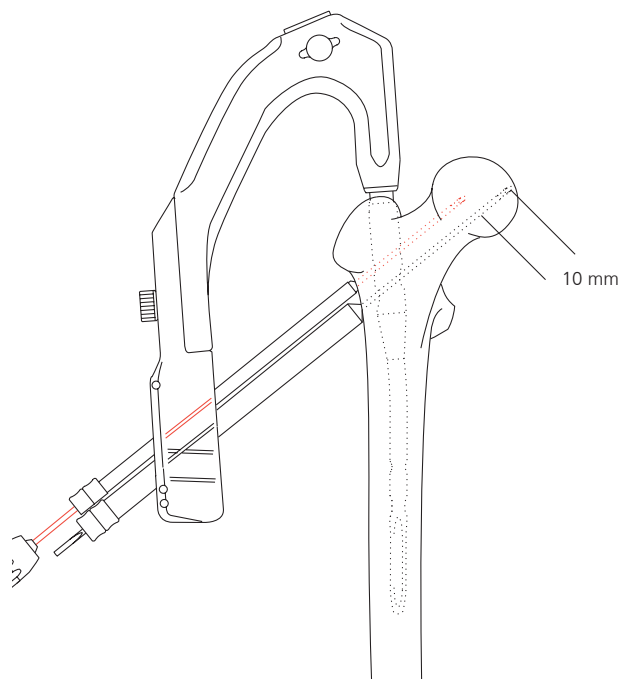
Führungsdraht für Hüftgleitschraube einbringen

Das blaue Bohrbüchsensystem (357.036/357.037/357.038 oder 357.036NG/357.037NG/357.038NG) durch das blau markierte Bohrloch des Zielbügelaufsatzes bis zum Knochen einführen. Dann den Trokar entfernen und einen zweiten, neuen Führungsdraht von 2.8 mm durch die Bohrbüchse in den Knochen einbringen. Die Insertionstiefe des Führungsdrahtes sollte 10 mm weniger betragen als die des Führungsdrahtes für die Schenkelhalsschraube. Dies stellt sicher, dass die Hüftgleitschraube kein Gewicht trägt, sondern nur der Antirotation dient.

Hinweis: Kontrollieren, ob die Führungsdrähte in beiden Ebenen parallel liegen und ihre Spitzen in der AP-Ansicht eine horizontale Linie bilden.

Vorsichtsmaßnahme: Die Verwendung einer Hüftgleitschraube ist wichtig für die Vermeidung von Rotationen.

Hinweis: Da nur die Schenkelhalsschraube eine tragende Funktion hat, sollte die Hüftgleitschraube immer 15-20 mm kürzer als die Schenkelhalsschraube (wie in der Abbildung dargestellt) sein.



8

Bohrbüchse entfernen.

Die blaue Bohrbüchse (357.037 oder 357.037NG) sorgfältig entfernen, ohne die ursprüngliche Position der Führungsdrähte zu verändern. Vor der Längenmessung die

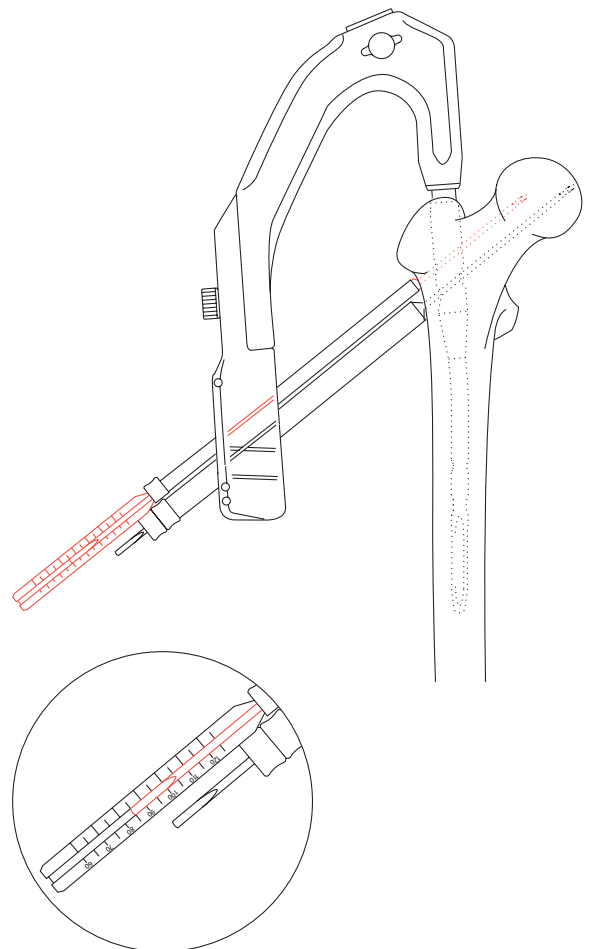
- Position der Führungsdrähte in der AP-Ansicht erneut überprüfen.

9

Längenmessung für Hüftgleitschraube

Um eine mögliche Rotation des medialen Fragmentes beim Einbringen der Schenkelhalsschraube zu vermeiden, wird zuerst das Einbringen der Hüftgleitschraube empfohlen.

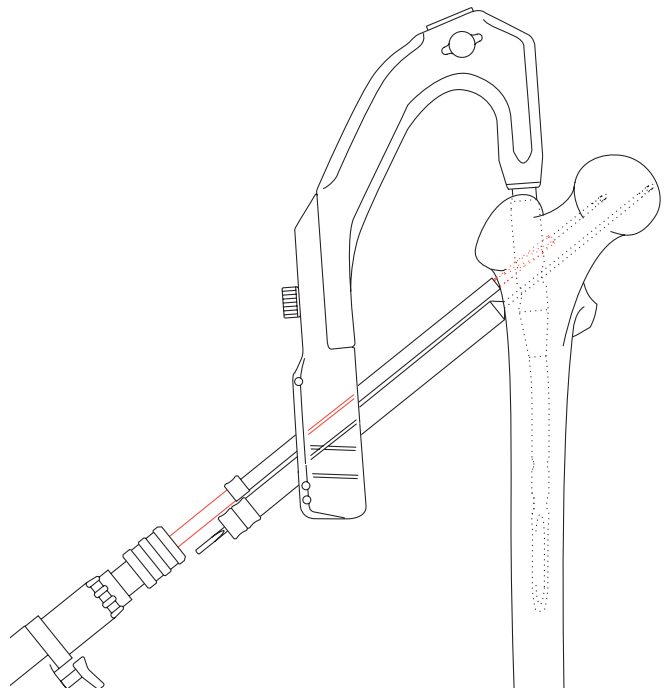
Den Messstab (357.042) durch die Gewebeschutzhülse 8.0/7.0 oder 8.0/6.5 (NG) bis zum Knochen führen und die erforderliche Länge der Hüftgleitschraube bestimmen. Die Länge dieser Schraube kann direkt am Messstab abgelesen werden, so dass die Schraube 5 mm vor der Spitze des Führungsdrahtes endet.



10

Loch für Hüftgleitschraube bohren

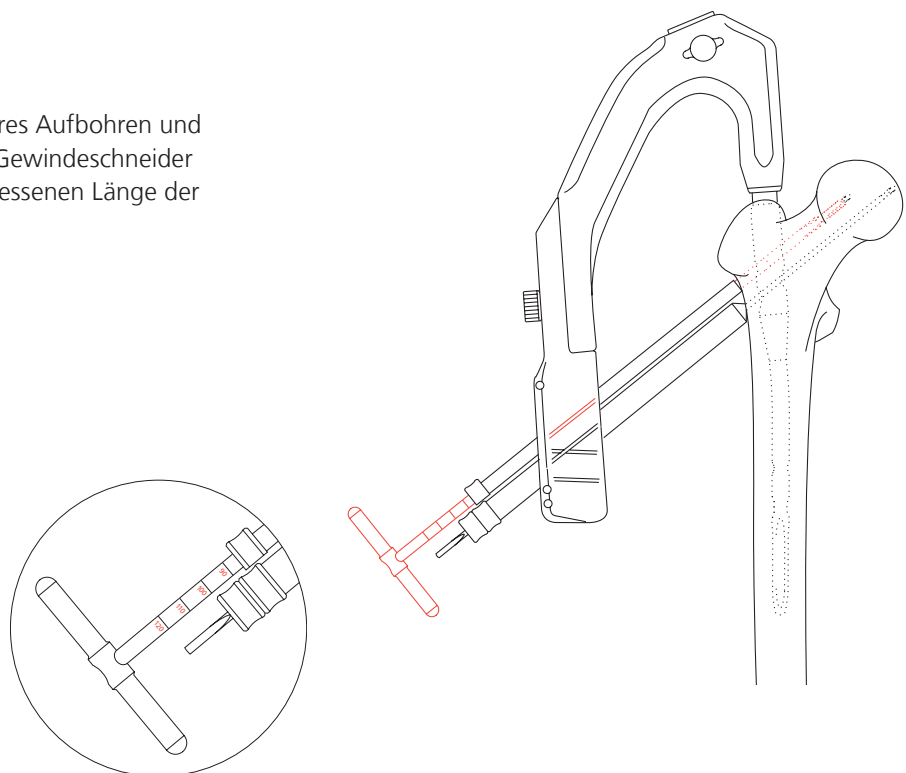
Den durchbohrten Spiralbohrer 6.5 mm (357.047) über den Führungsdraht von 2.8 mm schieben. Bis zum Anschlag bohren (maximale Aufbohrtiefe: 45 mm). Aufgrund der selbstschneidenden Spitze der Hüftgleitschraube ist weiteres Aufbohren und Gewindeschneiden normalerweise nicht erforderlich.



11

Vorgehen bei hartem Knochen

- Bei hartem Knochen empfiehlt sich weiteres Aufbohren und Gewindeschneiden mit dem kalibrierten Gewindeschneider von 6.5 mm (311.720) bis zur vorher gemessenen Länge der Hüftgleitschraube.



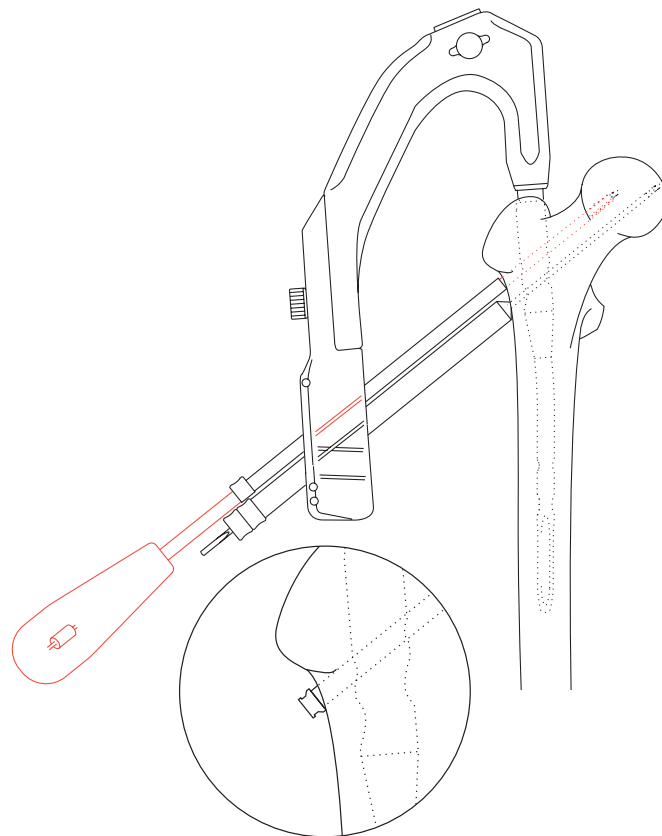
12

Hüftgleitschraube einbringen

- Mit dem durchbohrten Sechskantschraubenzieher (357.055) die ausgewählte Hüftgleitschraube über den Führungsdraht bis ganz zum Anschlag eindrehen.

Den Führungsdraht 2.8 mm der Hüftgleitschraube entfernen und entsorgen.

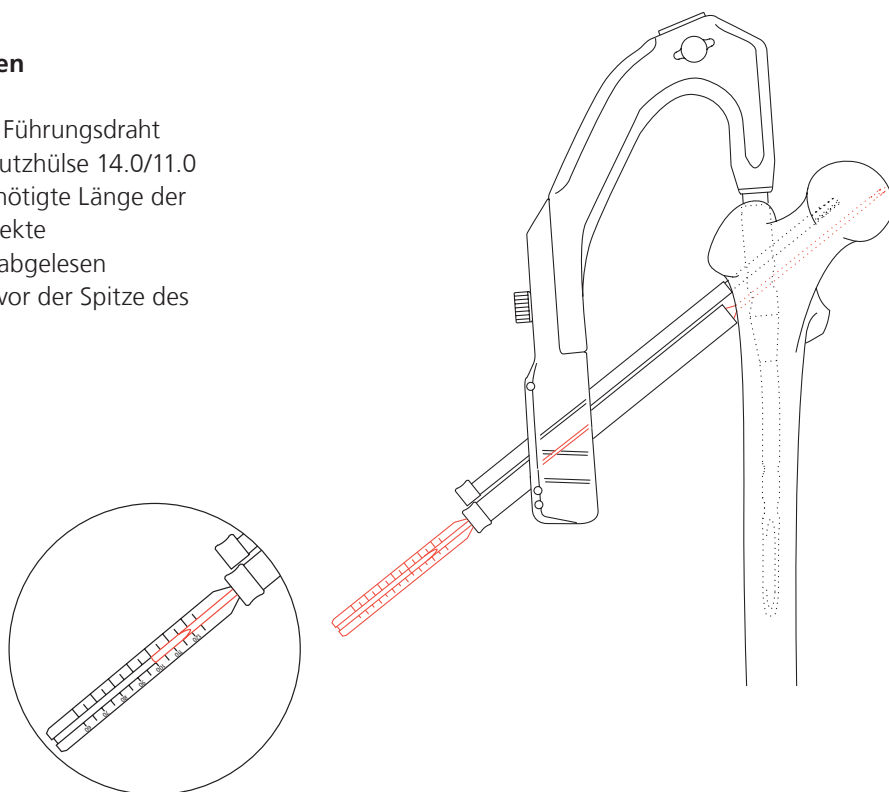
Vorsichtsmaßnahme: Die Hüftgleitschraube nicht mit übermäßiger Krafteinwirkung einführen. Das laterale Ende der Hüftgleitschraube muss deutlich aus der lateralen Kortikalis hervorstehen, es darf nicht in die laterale Kortikalis eingeführt sein.



13

Länge der Schenkelhalsschraube messen

Den Messstab (357.042) über den zweiten Führungsdraht 2.8 mm durch die rosafarbene Gewebeschutzhülse 14.0/11.0 bis auf den Knochen führen und so die benötigte Länge der Schenkelhalsschraube bestimmen. Die korrekte Schraubenlänge kann direkt am Messstab abgelesen werden, so dass die Schraube etwa 5 mm vor der Spitze des Führungsdrahtes endet.



14

Loch für Schenkelhalsschraube bohren

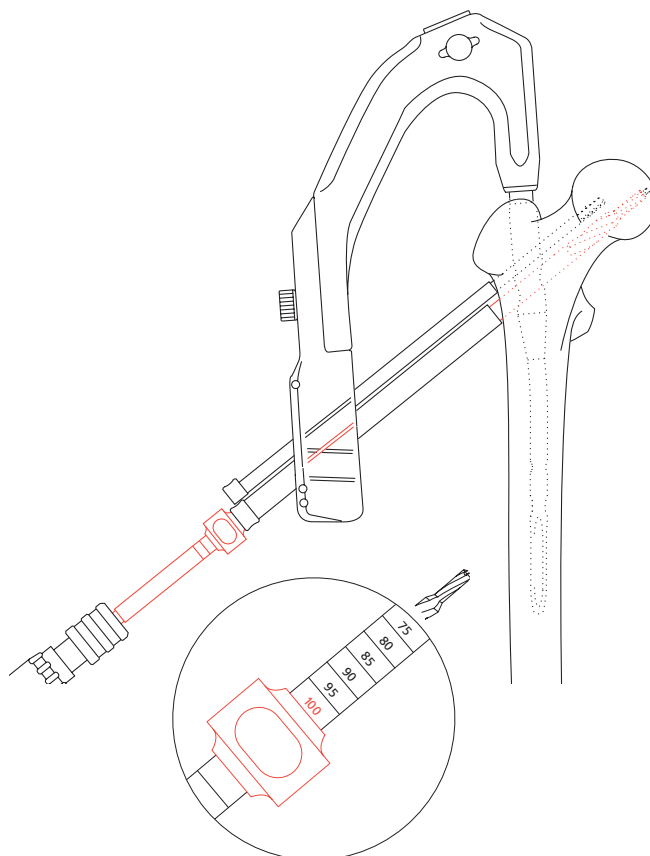
Nun die gemessene Länge auf dem Stufenbohrer 11.0 mm (357.045) einstellen, indem die Klemmhülse (357.046) in der entsprechenden Position fixiert wird. Die korrekte Länge kann an der zur Bohrspitze zeigenden Seite der Klemmhülse abgelesen werden.

Den Stufenbohrer 11 mm (357.044) über den Führungsdraht von 2.8 mm schieben. Bis zum Anschlag bohren. Ein

- Überbohren wird durch die fixierte Klemmhülse verhindert. Aufgrund der selbstschneidenden Spitze der Schenkelhalsschraube ist Gewindeschneiden nicht erforderlich.

Vorsichtsmaßnahmen:

- Wurde der Führungsdraht beim Einbringen leicht verbogen, kann der Bohrer unter vorsichtigen Vor- und Rückwärtsbewegungen darüber geführt werden.
- Wurde der Führungsdraht stark gebogen, sollte er erneut eingeführt oder durch einen neuen ersetzt werden, da ansonsten der Bohrer beschädigt werden kann.



15

Schenkelhalsschraube einbringen

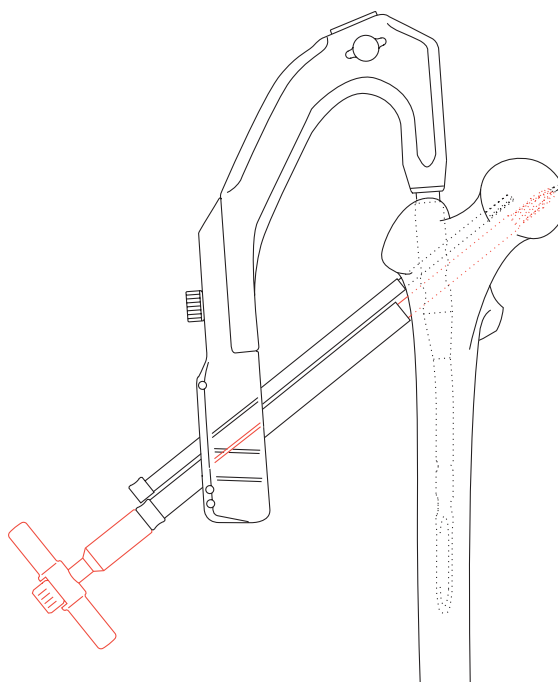
Den Schlüssel für die Schenkelhalsschraube (357.053 bestehend aus: 357.054/357.051) montieren und an der ausgewählten Schenkelhalsschraube fixieren.

Die Schenkelhalsschraube über den Führungsdraht 2.8 mm bis zum Anschlag einbringen.

Den Schlüssel für die Schenkelhalsschraube entfernen, falls nötig mithilfe des Sechskantkardanschlüssels (357.023).

Den Führungsdraht 2.8 mm der Schenkelhalsschraube entfernen und entsorgen. Zum Schluss die beiden Gewebeschutzhülsen aus dem Zielbügelaufsatz entfernen.

- Unter dem Bildverstärker kontrollieren, ob die Schenkelhalsschraube nicht hinter die laterale Kortikalis eingeführt ist.

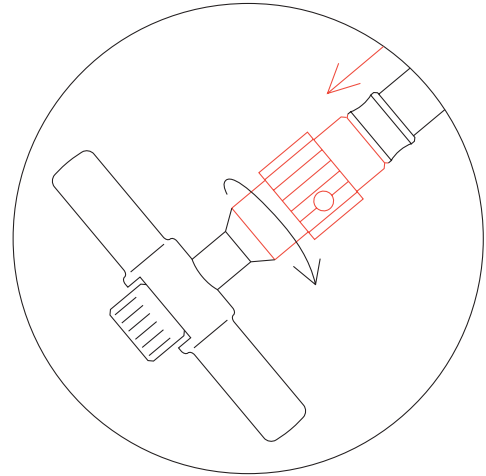


Option: Für Schenkelhalsschraube mit Kompressionsvorrichtung Schlüssel verwenden

Den Schlüssel für die Schenkelhalsschraube (357.048 bestehend aus: 357.050/357.051/357.052) montieren und an der ausgewählten Schenkelhalsschraube fixieren. Die Kompressionsmutter (357.052) muss in lateraler Richtung vollständig losgeschraubt sein.

Die Schenkelhalsschraube über den Führungsdraht 2.8 mm bis zum Anschlag einbringen.

- Bei Bedarf kann die Fraktur mithilfe der Kompressionsmutter (357.052) über die Schenkelhalsschraube komprimiert werden. Dabei sollte mit größter Sorgfalt vorgegangen werden, um ein Ausreißen der Schraube zu verhindern. Bei osteoporotischem Knochen keine Kompression vornehmen.



16

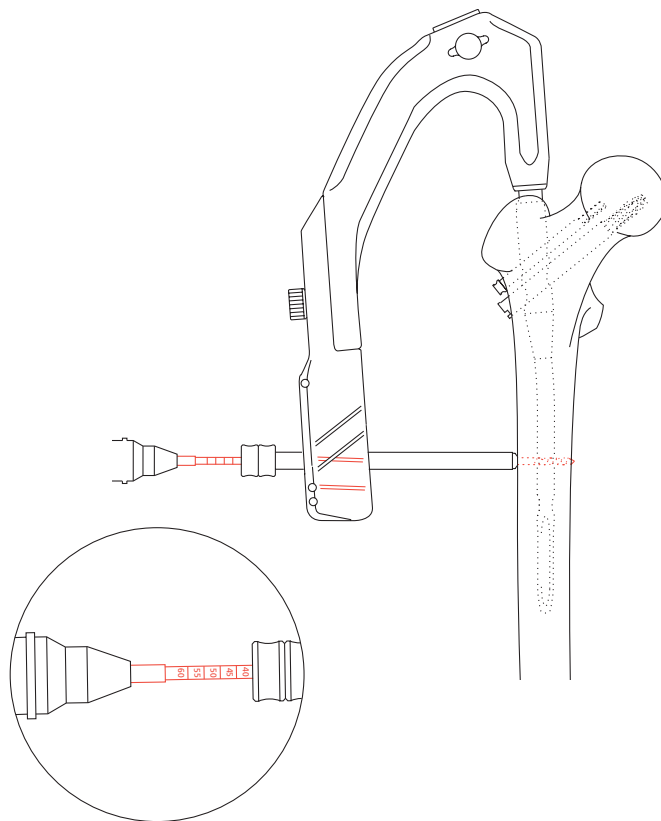
Loch für distale Verriegelung bohren

Die distale Verriegelung erfolgt meist mit einem einzigen Verriegelungsbolzen. Das kraniale Verriegelungsloch nur für eine statische Verriegelung verwenden und das kaudale Verriegelungsloch für eine dynamische Verriegelung. Subtrochantäre Frakturen können doppelt verriegelt werden. Eine sekundäre Dynamisierung ist durch postoperative Entfernung des statischen Verriegelungsbolzens möglich.

Eine Stichinzision durchführen und das grüne Bohrbüchsensystem (357.061/357.063/357.065) durch das ausgewählte Verriegelungsloch im Zielbügelaufsatz bis auf den Knochen einbringen.

- Den grünen Trokar 4.0 mm (357.065) entfernen und mit dem Spiralbohrer 4.0 mm (357.068) durch beide Kortizes bohren.

Die Länge des benötigten Verriegelungsbolzens direkt von der Bohrermarkierung ablesen. Dabei auf guten Knochenkontakt der Bohrbüchse 8.0/4.0 achten.

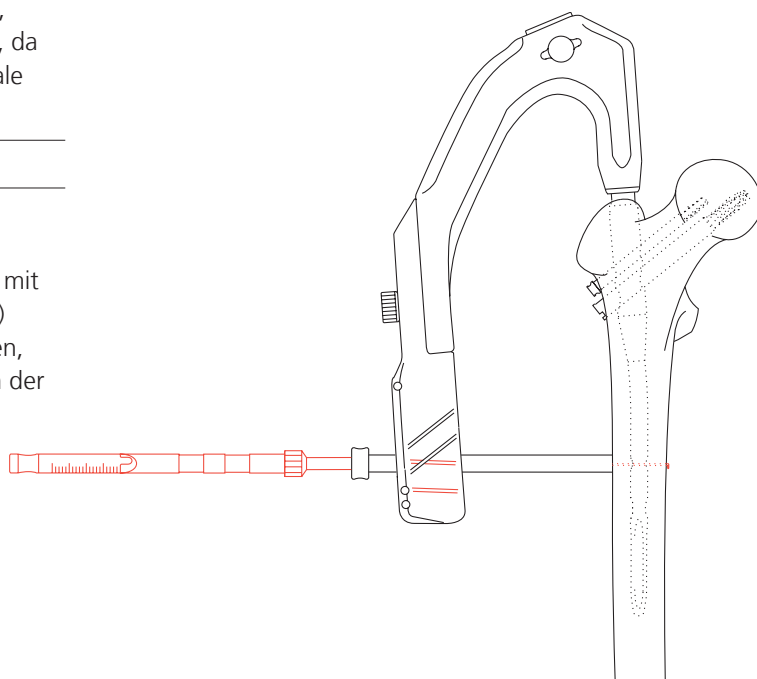


Vorsichtsmaßnahmen:

- Vor der distalen Verriegelung gewährleisten, dass intraoperativ keine Diastase aufgetreten ist. Werden die distalen Verriegelungsbolzen trotz einer vorhandenen Diastase verriegelt, kann sich der Heilungsprozess verzögern.
- Überprüfen, dass alle Verbindungen zwischen Nagel, Zielbügel und Zielbügelaufsatz immer noch fest sind, da sonst der Nagel beim Bohren der Löcher für die distale Verriegelung beschädigt werden kann.

Alternative Längenmessungsmethode

Die Bohrbüchse 8.0/4.0 entfernen und die Bolzenlänge mit dem Tiefenmessgerät für Verriegelungsbolzen (357.791) bestimmen. Zur gemessenen Länge 2 bis 4 mm addieren, um sicherzustellen, dass der Verriegelungsbolzen gut in der gegenüberliegenden Kortikalis fasst.

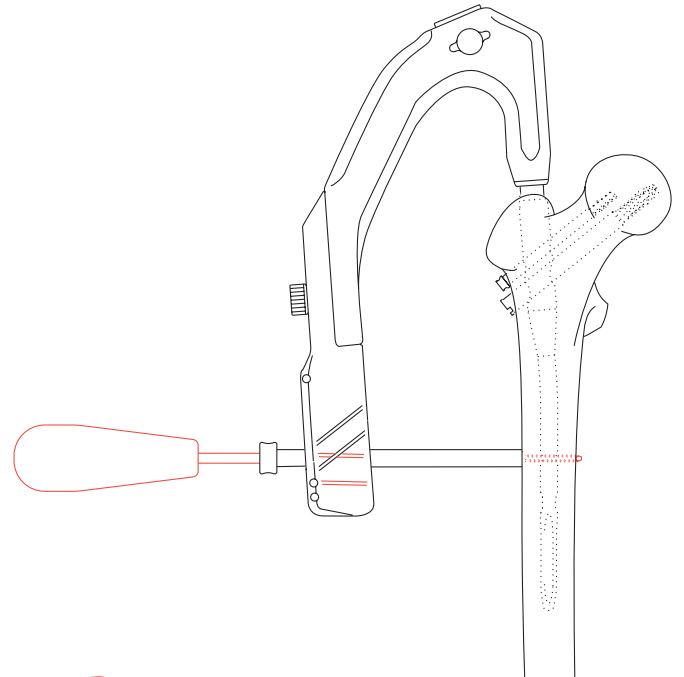


17

Verriegelungsbolzen einbringen

- Den Verriegelungsbolzen mit dem großen Sechskantschraubenzieher (314.260) durch die Gewebeschutzhülse einbringen.

Die Gewebeschutzhülse und den Zielbügelaufsatz entfernen. Dann den Zielbügel mithilfe des Sechskantkardanschlüssels (357.023) entfernen.

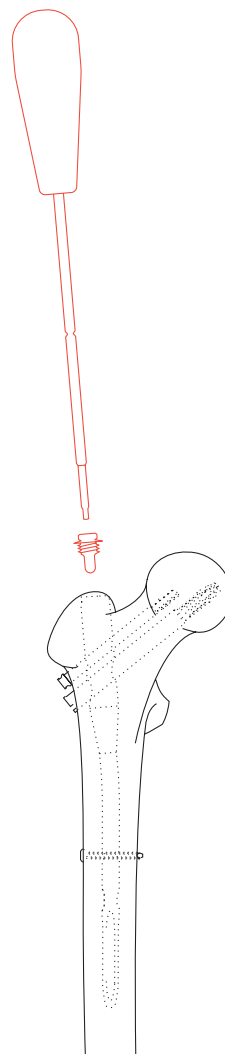


18

Verschlusschraube einbringen

- Die Verschlusschraube mit dem Sechskantschraubenzieher (314.260) zur Nagelachse hin ausrichten, um ein Verkanten zu vermeiden. Die Verschlusschraube vollständig in den Nagel schrauben, bis ihr Bund das proximale Ende des Nagels berührt.

Um ein Verlieren der Verschlusschraube zu vermeiden und um das Einbringen zu erleichtern, kann die Verschlusschraube auch durch die Gewebeschutzhülse 20.0/17.0 (357.001) eingebracht werden.



Implantate für den langen PFN

– Verschlusschraube

– Proximaler Durchmesser 17.0 mm

– Selbstschneidende Hüftgleitschraube 6.5 mm
– Längen 55–120 mm (<5 mm>)
– Für Rotationsstabilität
– Mit Durchrutschsicherung

– Selbstschneidende Schenkelhalsschraube Ø 11.0 mm
– Längen 80–120 mm (<5 mm>)
– Mit Durchrutschsicherung

– Anatomischer 6°-ML-Winkel

– Anatomischer 1.5m Radius (Antekurvatur)

– Distale Durchmesser von 10, 12 und 14 mm

– Durchbohrter Nagel

– Gesamtlänge: 340 mm–440 mm (<20 mm>)

– Distaler Verriegelungsbolzen Ø 4.9 mm
– Längen 26–100 mm (<2 mm> von 26 bis 60 mm,
<4 mm> von 60 bis 80 mm,
<5 mm> von 80 bis 100 mm)
– Auswahl zwischen statischer oder dynamischer
Verriegelung (Dynamisierung: 10 mm)

Der lange PFN ist in Titanlegierung und Stahl erhältlich. Wo erforderlich, gewährleisten Rillen die Flexibilität des langen PFN.



– CCD-Winkel 125°, 130°

– Anatomische 10° Anteversion

– Zwei verschiedene, anatomisch angepasste Nägel für das rechte oder das linke Bein

Ausführliche Beschreibung der Operationstechnik

Diese Beschreibung basiert auf der Operationstechnik für den Standard-/kurzen PFN. Das korrekte Vorgehen bei den einzelnen Schritten entnehmen Sie bitte den jeweiligen Abschnitten der Standard-Operationstechnik. Hier werden nur die Schritte beschrieben, die die Insertion und die distale Verriegelung des langen PFN betreffen, die sich von der Standard-Operationstechnik unterscheiden.

In der Regel ist der Nagel mit einem 130°-Winkel für die meisten Indikationen geeignet. In manchen Fällen ist jedoch die Verwendung eines Nagels mit einem 125° Winkel angebracht.

Patientenlagerung

Bitte die Operationstechnik für den Standard-PFN beachten.

CCD-Winkel bestimmen

- Bitte die Operationstechnik für den Standard-PFN beachten.

Fraktur reponieren

- Bitte die Operationstechnik für den Standard-PFN beachten. Dabei sind jedoch die besonderen Bedingungen der sehr unterschiedlichen Frakturarten zu berücksichtigen.

Nagellänge bestimmen

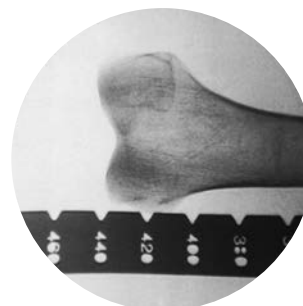
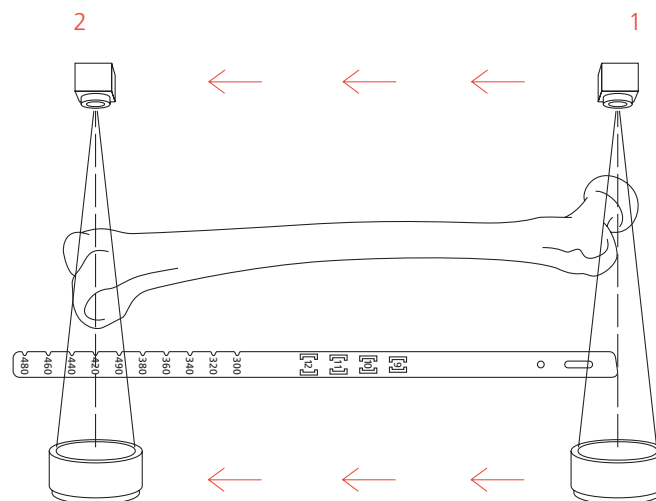
- Den Bildverstärker für eine AP-Ansicht des proximalen Femurs positionieren (1). Mit einer langen Zange die Messlehre (357.590) auf gleicher Höhe wie das Femur und parallel zum Femur an der lateralen Oberschenkelseite anlegen. Den C-Bogen des Bildverstärkers so einstellen, dass die Mitte des Röntgenstrahls zwischen Femur und Messlehre liegt; dadurch werden Vergrößerungsfehler reduziert. Die Messlehre so ausrichten, dass das obere Ende auf einer Höhe mit der Spitze des Trochanter major liegt. Die Haut an dieser Stelle markieren.

Den Bildverstärker zum distalen Femurende (2) verschieben, das proximale Ende der Messlehre bei der Hautmarkierung anlegen und eine AP-Aufnahme vom distalen Femur anfertigen. Überprüfen Sie die Frakturreposition. Die Nagellänge direkt von der Abbildung der Messlehre abgelesen, das Maß auswählen, das an oder unmittelbar proximal der Epiphysenlinie oder in der gewählten Einführtiefe liegt.

Es kommen die Nagellängen 340, 360, 380, 400, 420 und 440 mm in Betracht.

Nageldurchmesser bestimmen

Bitte die Operationstechnik für den Standard-PFN beachten.



2. Nagellänge ablesen



1. Messlehre positionieren

Zugang

Bitte die Operationstechnik für den Standard-PFN beachten.

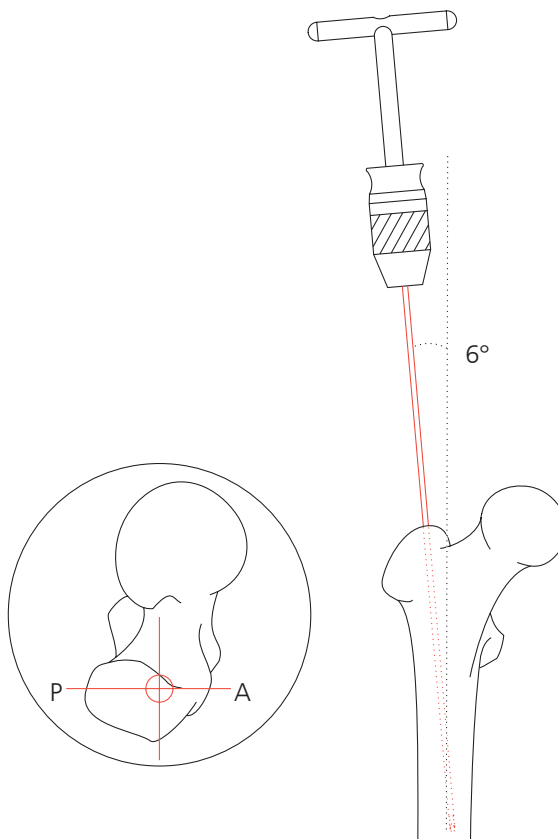
1

Nagelinsektionspunkt bestimmen und Führungsdraht einbringen

- In der AP-Ansicht ist der Nagelinsektionspunkt normalerweise an der Spitze oder etwas lateral zur Spitze des Trochanter major in der gekrümmten Extension des Markraums zu finden.

Der mediolaterale Winkel des Implantats beträgt 6° . Das bedeutet, dass der Führungsdraht 2.8 mm (357.039) lateral in einem Winkel von 6° zum Schaft eingebracht werden muss. Den Führungsdraht entweder von Hand unter Verwendung des Universalbohrfutters mit T-Griff (393.100) oder mithilfe eines Compact™ Air Drive II mit Schnellkupplung für Kirschnerdrähte einbringen.

In lateraler Ansicht den Führungsdraht in die Mitte des Markraums platzieren.



2

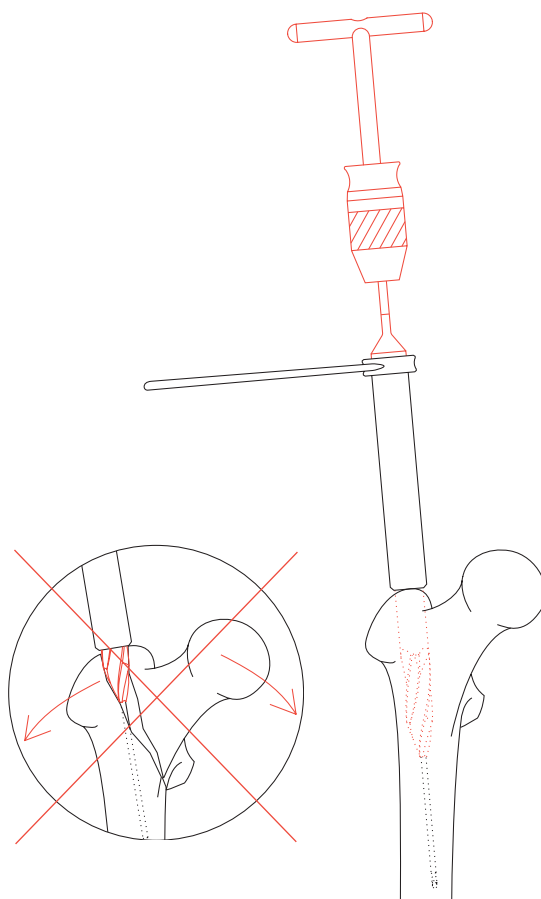
Femur eröffnen

Den durchbohrten Spiralbohrer 17.0 mm (357.005) durch die Gewebeschutzhülse von 20.0/17.0 (357.001) über den Führungsdraht führen und manuell mit dem Universalbohrfutter mit T-Griff (393.100) bis zum Anschlag an der Gewebeschutzhülse aufbohren.

Gewebeschutzhülse und Führungsdraht entfernen. Den Führungsdraht nicht wiederverwenden.

Vorsichtsmaßnahme: Bei instabilen multifragmentalen Frakturen ist beim Bohren besondere Sorgfalt erforderlich. Dabei muss vor allem eine Varusstellung des medialen Fragments vermieden werden, indem sichergestellt wird, dass das Loch sowohl in das mediale Fragment als auch in den lateralen Femurteil gebohrt wird.

Optionale Eröffnung mit dem Pfriem: Siehe Standardtechnik.



3

Markraum aufbohren mit SynReam (Option)

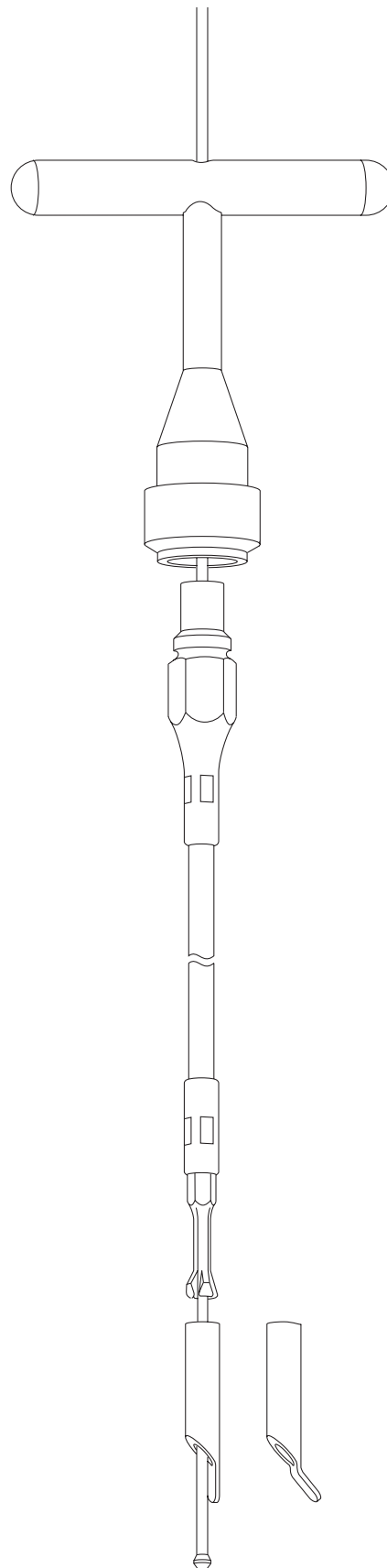
Bei Bedarf den Markraumbohrer SynReam gemäß der entsprechenden Operationstechnik (DSEM/TRM/0614/0103) verwenden, um den Femurkanal auf den gewünschten Durchmesser zu vergrößern.

- Überprüfen Sie unter Verwendung der Bildverstärkung die Frakturposition. Führen Sie den Bohrdorn bis zur gewünschten Insertionstiefe in den Markraum ein. Die Spitze muss korrekt im Markraum positioniert sein, da sie die endgültige distale Position des Nagels bestimmt.

Fräsen

Den Bohrdorn vor dem Verriegeln des intramedullären Nagels entfernen. Beginnend mit dem Bohrkopf Durchmesser 8.5 mm bis auf einen Durchmesser aufbohren, der 0.5 mm bis 1.5 mm größer ist als der Nageldurchmesser. In Schritten von 0.5 mm aufbohren und den Bohrer unter konstantem, moderatem Druck vorschieben. Übermäßigen Druck vermeiden. Den Bohrer wiederholt etwas zurückziehen, um Trümmer aus dem Markraum zu räumen.

Die Haltezange verwenden, um den Bohrdorn während des Bohrvorgangs in Position zu halten und Drehung zu verhindern. Den Bohrdorn vor dem Verriegeln des intramedullären Nagels entfernen.



4

Instrumente montieren

Bitte die Operationstechnik für den Standard-PFN beachten.

Hinweis: Den entsprechenden Nagel für das linke oder rechte Bein wählen.

5

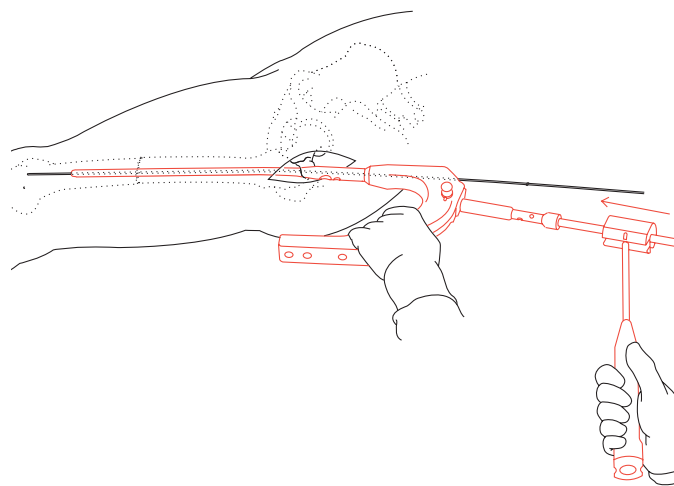
Langen proximalen Femurnagel einführen

- ❶ Falls keine Bohrung vorgenommen wurde, kann der Führungsdraht bei der Insertion hilfreich sein, ist aber in der Regel nicht erforderlich.

Den Nagel vorsichtig manuell (entweder direkt über den SynReam Bohrdorn Ø 2.5 mm [352.032 oder 352.033] oder ohne) möglichst tief in die Femuröffnung einbringen. Leicht drehende Handbewegungen unterstützen das Einbringen.

Wird der SynReam Bohrdorn benutzt, muss er nicht durch einen Führungsdraht für Nägel ersetzt werden.

Bei Bedarf kann die Insertion durch leichte Schläge mit dem Hammer erleichtert werden. Dazu die Gewindestopfbüchse (357.013) in den Zielbügel einsetzen. Dann die Führungsstange (357.071), die auch zur Nagelextraktion verwendet wird, durch die Schutzplatte hindurch an der Gewindestopfbüchse befestigen. Sicherstellen, dass die Verbindung sehr fest ist. Dann mit dem Schlitzhammer (357.026) die Insertion vorsichtig unterstützen. Danach den Führungsdraht entfernen.



Alternative

Die Insertion kann durch leichte Schläge mit dem Kunststoffhammer (399.505) direkt auf die montierte Schutzplatte unterstützt werden.

Vorsichtsmaßnahmen:

- ❶ – Unnötige Kraftanwendung vermeiden und nur mithilfe der Führungsstange auf die Schutzplatte schlagen. Nicht auf das proximalste Ende der Führungsstange schlagen.
 - Wenn zu viel Kraft für die Insertion aufgewendet werden muss, sollte der Nagel herausgezogen und der Femurschaft weiter aufgebohrt werden.
 - Wichtig ist, dass der Nagel immer fest mit dem Zielbügel verbunden ist. Dies muss insbesondere nach Gebrauch des Hammers überprüft werden.
-

6

Hüftgleitschraube und Schenkelhalsschraube einbringen

- Bitte laut PFN Standard-Operationstechnik vorgehen und den Zielbügelaufsatz von 125° oder 130° (357.015/357.105 oder 357.016/357.106) für den entsprechenden CCD-Winkel des gewünschten Nagels auswählen.

7

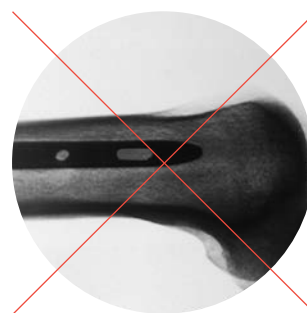
Distale Verriegelung

Die distale Verriegelung erfolgt meist mit zwei Verriegelungsbolzen. Zur statischen Verriegelung wird der kaudale Bolzen am proximalen Ende des Verriegelungsschlitzes, zur dynamischen Verriegelung am distalen Ende des Verriegelungsschlitzes positioniert. Wenn eine sofortige Dynamisierung erforderlich ist, wird nur der kaudale Verriegelungsschlitz verwendet. Bei sekundärer Dynamisierung werden zunächst beide Verriegelungsbolzen wie oben beschrieben eingebracht und der statische Bolzen später wieder entfernt.

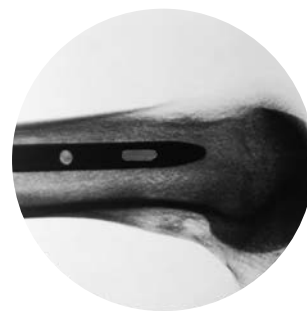
Die Reposition/Ausrichtung des distalen Fragments noch einmal überprüfen.

Dann das röntgenstrahlendurchlässige Winkelgetriebe (511.300) verwenden.

- Den Bildverstärker so einstellen, dass das kraniale Loch im Nagel als vollständig runder Kreis in der Mitte des Bildschirms zu sehen ist. Eine Stichinzision am Eintrittspunkt anlegen.



Vershoven (falsch)



Rund (korrekt)

- Unter Bildverstärkerkontrolle die Spitze des Spiralbohrers 4.0 mm mit Kupplung für RDL in die Inzision einführen und den Bohrer schräg zum Röntgenstrahl halten, bis die Spitze in der Mitte des Verriegelungsschlitzes liegt.

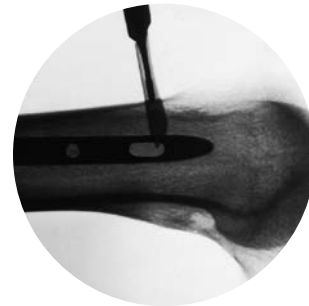
Den Bohrer kippen, bis der Spiralbohrer am Röntgenstrahl ausgerichtet ist und als röntgendichter kompakter Kreis in der Mitte des äußeren Rings abgebildet ist. Der Spiralbohrer füllt das Verriegelungsloch fast vollständig aus. Den Bohrer in dieser Position halten und durch beide Kortikales bohren.

Die erforderliche Länge des Verriegelungsbolzens mithilfe des Tiefenmessgerätes (357.791) messen und zu der gemessenen Länge 2–4 mm addieren, damit der Verriegelungsbolzen gut in der gegenüberliegenden Kortikalis fasst.

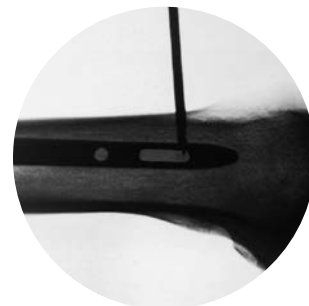
Den Bolzen mithilfe des großen Sechskantschraubenziehers (314.260) einbringen.

Dieselbe Vorgehensweise beim zweiten distalen Verriegelungsbolzen anwenden. Zur statischen Verriegelung wird der kaudale Bolzen am proximalen Ende des Verriegelungsschlitzes, zur dynamischen Verriegelung am distalen Ende des Verriegelungsschlitzes positioniert, um eine Dynamisierung zu ermöglichen.

Hinweis: Ist das röntgenstrahlendurchlässige Winkelgetriebe (511.300) nicht vorhanden, kann die distale Verriegelung in der Standard-Freihandtechnik mithilfe des Spiralbohrers 4.0 mm (357.068) durchgeführt werden.



Inzisionspunkt bestimmen



Spiralbohrer in Verriegelungsloch zentrieren



Ausrichtung des Spiralbohrers

8

Verschlusschraube einbringen

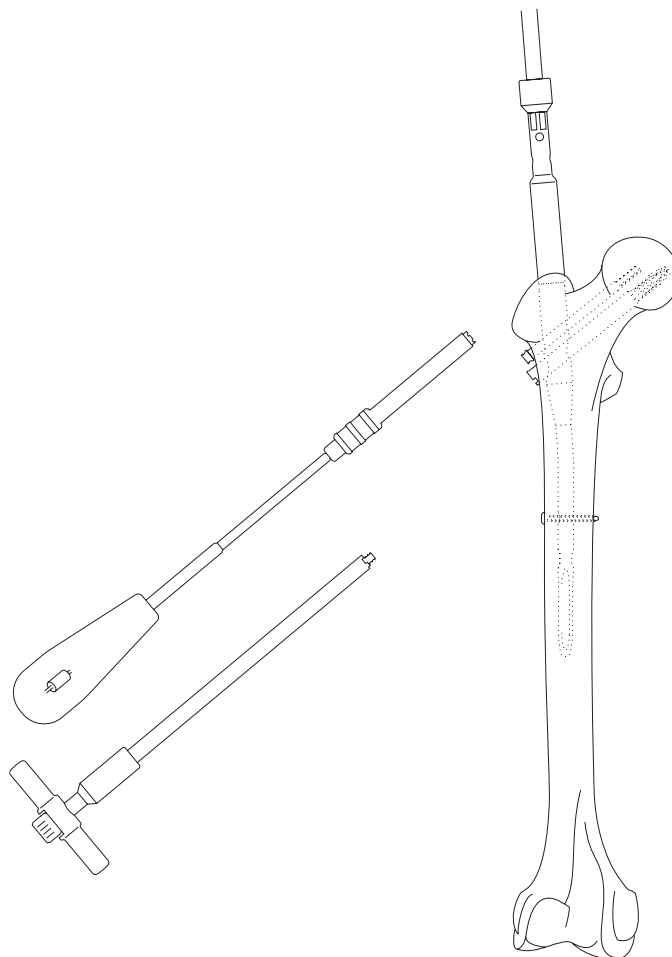
- Bitte die Operationstechnik für den Standard-PFN beachten.

1

Schenkelhalsschraube und Hüftgleitschraube entfernen

Nach Schnittinzision durch die alte Narbe können die Schenkelhalsschrauben, Hüftgleitschrauben, Verriegelungsbolzen und Nägel mittels Palpation oder unter dem Bildverstärker lokalisiert werden. In manchen Fällen kann ein besserer Halt der Instrumente in der Schenkelhalsschraube, der Hüftgleitschraube, dem Verriegelungsbolzen und im Nagel durch Setzen eines Führungsdrahtes 2.8 mm (357.039) erreicht werden. Zuerst die Verschlusschraube entfernen und die Führungsstange (357.071) an das proximale Nagelende einführen. Sicherstellen, dass die Führungsstange (357.071) fest im Nagel sitzt; hierzu kann der Stiftschlüssel von 4.5 mm (321.170) verwendet werden. Erst dann Schenkelhals- und Hüftgleitschraube sowie die Verriegelungsbolzen mittels Insertionsinstrumenten entfernen. Zur Extraktion der Hüftgleitschraube wird außerdem die Extraktionshülse für die Hüftgleitschraube (357.073) benötigt.

Vorsichtsmaßnahme: Bei einer problematischen Weichteilsituation kann die Führungsstange zur Nagelentfernung vor dem Entfernen des letzten Verriegelungsbolzens montiert werden, um eine Rotation des Nagels im Markraum zu verhindern.

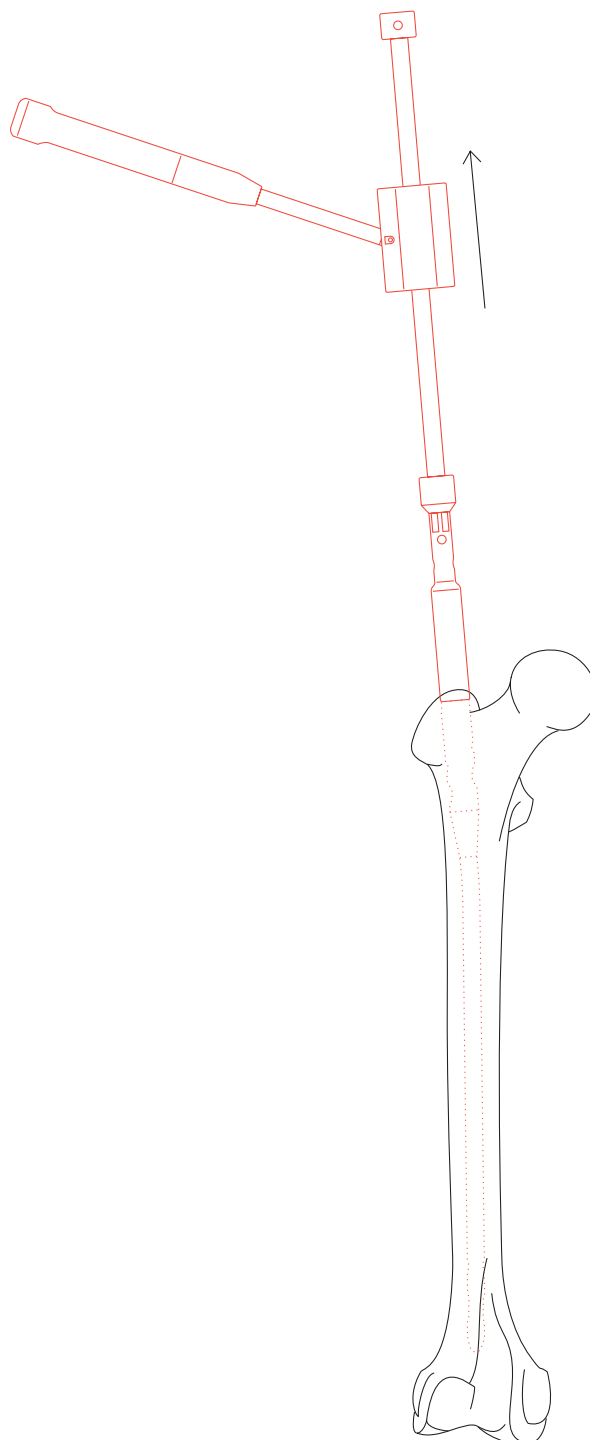


2

Entfernung des proximalen Femurnagels

Sicherstellen, dass die Führungsstange (357.071) fest im Nagel sitzt. Zur Nagelentfernung den Schlitzhammer (357.026) auf die Führungsstange aufstecken. Nun den Nagel mit leichten Hammerschlägen herausschlagen.

Hinweis: Falls die Instrumente des Standardsets für die Extraktion des Nagels nicht ausreichen, die Spezialinstrumente des Extraktionssets für Proximale Femurnägel für PFN, TFN und PFNA/PFNA-II (01.010.180) gemäß der entsprechenden Operationstechnik (DSEM/TRM/1214/0253) verwenden.



Intra- und postoperative Reinigung

Intraoperativ sollten die Durchbohrungen der Instrumente mit dem Reinigungsdraht Ø 2.8 mm für durchbohrte Instrumente (319.460) oder dem langen Reinigungsdraht (357.009/Länge 450 mm) gereinigt werden.

Postoperativ die Instrumente mit dem Reinigungsdraht (319.460) und der Reinigungsbürste mit Ø von 2.9 mm für durchbohrte Instrumente (319.240) reinigen.

Drehmoment, Verlagerung und Bildartefakte gemäß ASTM F 2213-06, ASTM F 2052-06e1 und ASTM F 2119-07

Eine nicht-klinische Prüfung des Worst-Case-Szenarios in einem 3-T-MRT-System ergab kein relevantes Drehmoment bzw. keine relevante Verlagerung des Konstrukts bei einem experimentell gemessenen lokalen räumlichen Gradienten des magnetischen Feldes von 3.69 T/m. Das größte Bildartefakt erstreckte sich über ca. 169 mm des Konstrukts, wenn das Gradienten-Echo (GE) verwendet wurde. Die Tests wurden auf einer 3-T-MRT-Anlage durchgeführt.

Hochfrequenz-(HF)-induzierte Erwärmung gemäß ASTM F 2182-11a

Nicht-klinische elektromagnetische und thermische Simulationen eines Worst-Case-Szenarios führen zu maximalen Temperaturerhöhungen von 9.5 °C und einer durchschnittlichen Temperaturerhöhung von 6.6 °C (1.5 T) und einer Spitzentemperaturerhöhung von 5.9 °C (3 T) unter MRT-Bedingungen, bei denen HF-Spulen (ganzkörpergemittelte spezifische Absorptionsrate [SAR] von 2 W/kg 6 Minuten lang [1.5 T] und 15 Minuten lang [3 T]) verwendet werden.

Vorsichtsmaßnahmen: Der oben genannte Test basiert auf nicht-klinischen Tests. Der tatsächliche Temperaturanstieg im Patienten hängt von einer Reihe von Faktoren jenseits der SAR und der Dauer der HF-Anwendung ab. Daher empfiehlt es sich, folgende Punkte besonders zu beachten:

- Es wird empfohlen, Patienten, die MRT-Scans unterzogen werden, sorgfältig auf die gefühlte Temperatur und/oder Schmerzempfindungen zu überwachen.
 - Patienten mit einer gestörten Wärmeregulierung oder Temperaturempfindung sollten keinen MRT-Scan-Verfahren unterzogen werden.
 - Im Allgemeinen wird empfohlen, bei Vorliegen von leitenden Implantaten ein MRT-System mit niedriger Feldstärke zu verwenden. Die resultierende spezifische Absorptionsrate (SAR) muss so weit wie möglich reduziert werden.
 - Die Verwendung des Ventilationssystems kann ferner dazu beitragen, den Temperaturanstieg im Körper zu verringern.
-

