

Implantat Entfernung

Bruce Twaddle

Haftungsausschluss

Dieses Werk wurde durch AO Foundation/AO Trauma hergestellt und kann nur für persönliche schulische Zwecke benützt werden.

Wie kann man dieses Handout gebrauchen?

In der linken Spalte ist die Information, wie in der Vortrag gegeben. In der rechten Spalte können Sie Notizen machen.



Lernziele

Am Ende dieser Präsentation sind Sie fähig:

- Die Rolle des OP-Bereich-Fachpersonals in der Planung einer Entnahme eines Implantats festzulegen
- Benötigtes Material für die Entfernung gebrochener oder beschädigter Implantate zu benennen

Die Implantatentfernung ist eine Operation, welche nie mit dem Begriff "Erfolg" verbunden wird. Sie wird gerne den jüngsten Chirurgen am Schluss des OP Programms, wenn die Erfahreneren der Chirurgen und OP-Personal schon weg sind, überlassen...

Dieser Eingriff ist deshalb derjenige mit den häufigsten geringfügigen, manchmal aber auch erheblichen Komplikationen, welche oft einen verlängerten-, statt einen verkürzenden Erholungsprozess für den Patienten verursachen.

Es ist wichtig zu erkennen, dass eine Implantatentfernung nicht einfach ist und alle Beteiligten auf unvorhergesehene Vorfälle vorbereitet, und über entsprechendes Material/Instrumente informiert sein müssen.



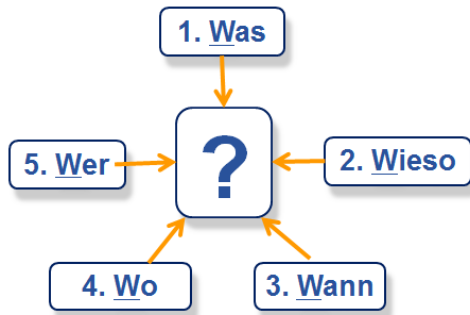
Eine Redewendung besagt, dass Implantate wie Angelhaken sind: Sie sind einfacher rein-, als rauszubringen.

«Unterlassen einer Planung ist eine Planung des Scheiterns»
Benjamin Franklin

Planung des Entfernens von Implantaten

Unterschätzen Sie nie die Entfernung eines Implantats. Es benötigt äusserst genaue Planung und Kommunikation.

5-W-Methode



„5 W Methode“ oder 5 Fragen helfen bei der Vorbereitung für die Implantatentfernung:

1. Was müssen wir entfernen?
2. Wieso müssen wir das Implantat entfernen?
3. Wann wurde das Implantat eingesetzt?
4. Wo befindet sich das Implantat?
5. Wer wird das Implantat entfernen?

1. Was soll entfernt werden?

Dies ist die erste und naheliegende Frage. Hier sind einige Beispiele gezeigt.



- a) Platten, Schrauben, und Unterlagscheiben
- b) Kirschnerdraht, Cerclagedraht und Schraube
- c) Nagel und Verriegelungsbolzen
- d) Elastische intramedulläre Nägel

Es gibt einige fundamentale Grundkenntnisse, welche für das Vermeiden von nicht nur der Peinlichkeit, das Implantat nicht entfernen zu können, sondern auch von einem zusätzlichen Risiko für den Patienten, Voraussetzung sind.

- Ist das Implantat gebrochen?
Welche zusätzlichen Instrumente könnten benötigt werden?
- Werden alle Teile oder nur Notwendige entfernt?
- Aus welchem Material besteht das Implantat? (z.B. Stahl ist etwas weniger spröde und einfacher zu entfernen als Titan und dort gibt es weniger Verwachsungen)
- Welches Fabrikat und welche Version ist das Implantat? Z.B. das Extraktionsinstrumentarium eines intramedullären Nagels ist abhängig vom Typ.



Bei der mittlerweile grossen Auswahl an Trauma-Implantaten ist es sehr wichtig genau zu wissen um welches Implantat es sich handelt. Zum Beispiel haben einige IM Nägel Verriegelungsbolzen mit hexagonalen Köpfen, kürzlich eingeführte Nägel haben Verriegelungsbolzen mit Stardrive-Köpfen. Diese genauen Details der Implantate sind sehr wichtig. Für den Eingriff muss das entsprechende Extraktionsinstrumentarium zur Verfügung stehen.

2. Wieso muss das Implantat entfernt werden?

A. Nachdem ein Bruch verheilt ist

Hier sind einige empfohlene Richtlinien:

- Drähte und Schrauben sollten nach 3 Monaten entfernt werden
- Platten von langen Knochen sollten nach 18 Monaten entfernt werden
- Periarticuläre Platten sollten ebenfalls nach 18 Monaten entfernt werden
- Intramedulläre Implantate (z.B. Nägel) sollten ebenfalls nach 18 Monaten entfernt werden

Das sind Richtlinien für die Entfernung nach einer normalen Frakturheilung. Idealerweise sollte ein Implantat nicht entfernt werden bevor die Fraktur solide zusammengewachsen ist und das Implantat nicht länger seinen Zweck erfüllt.

Verschiedene Länder, Regionen, Spitäler,... haben andere Standards. Nicht jedes Implantat muss entfernt werden und jedes Land hat verschiedene gesetzmässige, kulturelle, und erfahrungsmässige Einflüsse, welche festlegen ob ein Implantat entfernt werden soll. In manchen Ländern machen Gesetzmässigkeit und Gewohnheit Implantatentfernung fast zur zwingenden Pflicht.

Wenn das Implantat wegen subcutaner Lage oder Irritation anderer Strukturen den Patient symptomatisch behindert, dann ist es nutzbringend es zu entfernen, vorausgesetzt die Fraktur ist solide verheilt.

B. Vor Bruchkonsolidierung

Wenn das Implantat für die Fraktur, welche es fixieren sollte, offensichtlich erfolglos ist, dann sollte in der Mehrzahl der Fälle – ausser der Zustand des Patienten spricht dagegen – das Implantat entfernt werden und eine alternative Form der Fixierung angewendet werden.

- 1) Ausbleibende Frakturheilung
- 2) Bruch des Implantates
- 3) Eindringen ins Gelenk
- 4) Beweglichkeit der Fraktur trotz Nagel
- 5) Schmerzen
- 6) Infektion



Beispiel 1—Fortlaufende Schraubenentfernung aufgrund des Eindringens ins Gelenk

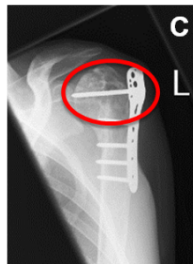
Das ist ein Beispiel (A) einer proximalen Humerusfraktur von einem Patienten mit komplexer Vorgeschichte von Anorexie, Drogenmissbrauch, und Drogenüberdosis. Die Frakturversorgung war wegen einer Infektion erschwert.



Die Fraktur wurde zu diesem Konstrukt (B) revidiert, brach aber zusammen und heilte, die Verriegelungsschrauben durchdrangen das Gelenk nach und nach und mussten fortlaufend entfernt werden bis alle Schrauben im proximalen Anteil der Platte entfernt waren.



Das Bild rechts zeigt die letzte Schraube, die in das Gelenk drang (C). Zum Glück heilte die Fraktur ohne avaskuläre Nekrose (AVN) und durch Umsicht und Vorgehens dieses Problems wurde in Anbetracht der Komplexität dieses Falls ein befriedigendes Ergebnis erzielt.



Beispiel 2—Herausragendes Implantat

Ein herausragendes Implantat, welches offensichtlich entfernt werden muss!

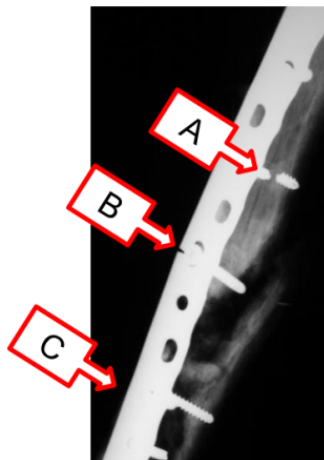


Beispiel 3—Gebrochene Implantate

In diesem Fall ist die Fraktur nicht geheilt. Die wiederholte Belastung auf Platte und Schrauben hat Ermüdungsbrüche verursacht.

Plattenversagen—ermüdung

- Gebrochene Schrauben (A und C)
- Gebrochene Platte (B)



Beispiel 4—Gebrochene Implantate

Hier ein Beispiel einer LISS Platte mit gebrochenen Verriegelungsschrauben.



Was tun wenn der Bruch noch nicht ganz verheilt ist, die Wunde jedoch infiziert ist

1. Das Implantat bleibt vor Ort

Twaddle sagt, dass sogar infizierte Implantate verbleiben können bis die Knochenheilung erreicht ist.

2. Das Implantat muss entfernt werden



Wenn das Implantat bei Infekten keine Stabilität mehr sicherstellt, ist die Implantatentfernung Teil der Behandlung. Bei tiefer und schwerer Infektion muss das Implantat entfernt werden.

Vorgehen:

Schritt 1— Versuch das Implantat als Verbindung in situ zu halten so lange es die Fraktur stabilisiert. Behandlung der Infektion mit Debridement, lokaler und oraler I.V. Antibiotikagabe.

Schritt 2— Infektion ist heftig und tief. Implantat ist unstabil. Implantat muss entfernt werden.

- Vorübergehende Schienung in Erwägung ziehen
- Alternative Stabilisation, häufig Fixateur Externe
- Behandlung der Infektion mit Debridement, lokaler und oraler I.V. Antibiotikagabe

Vorbereitung des OP Fachpersonals für den Eingriff

Überlegungen des OP Fachpersonals leiten sich vom chirurgischen Plan ab.

- Ist alles erforderliche Material komplett vorhanden? Steht Set "abgebrochene Schrauben" im Bedarfsfall zur Verfügung? Schrauben können bei Entfernung brechen...

- Gibt es im Fall von Implantatversagen eine alternative Fixation?



- Wäre Knochentransplantation eine Option?
- Gab es eine vorhergehende Infektion? Das könnte Bedarf mikrobiologischer Untersuchungen von Biopsien zur Abklärung weiterer Infektionen bedingen.
- Im Fall einer Infektion:
 - Was braucht man für Debridement und Spülung?
 - Sind lokale Antibiotika erforderlich?
 - Sind spezielle Verbände vorhanden? VAC Verbände?
 - Sind Probeentnahmen nötig?
- Ebenso ist Improvisation wichtig.

3. Wann wurde das Implantat eingesetzt?

Je länger ein Implantat eingesetzt war, desto schwieriger kann es sein es zu entfernen.

Gründe können sein:

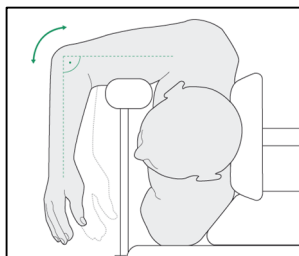
- Eingewachsenes Gewebe in Gewinde des Implantats
- Bindegewebe auf glatter Implantatoberfläche
- Schwere Zersetzung
- Die Entfernung von Titan Implantaten kann schwieriger sein

Suche nach dem Datum der Implantation.

4. Wo befindet sich das Implantat?

Die Lokalisation des Implantats bestimmt die Lagerung des Patienten.

In diesem Beispiel war eine weniger benutzte Lagerung für die Implantatentfernung nach Humerusschaftfraktur notwendig – für einen hinteren Zugang.



5. Wer wird das Implantat entfernen?

Ist das Team mit der Technik vertraut?

Regeln sind

- Die OP-Technik von Implantation und Extraktion muss vom ganzen Team beherrscht werden
- Der Chirurg, der das Implantat eingesetzt hat, sollte es auch entfernen. Er weiss genau wie es implantiert

wurde und ob es Schwierigkeiten gab bezüglich anatomischen Strukturen etc. Jedoch ist das nicht immer möglich.

- Es ist ebenso wichtig im Voraus zu wissen wen man notfalls für Hilfe anfragen kann.

Wie kommt man an all diese Information?

1. Kommunikation OP-Plan in Erfahrung bringen.
2. Röntgenbilder— Es ist wesentlich aktuelle Röntgenbilder von betroffenem Knochen und Implantat zu haben falls in der Zwischenzeit etwas geändert hat. Ein übliches Beispiel ist, dass eine störende Schraube einer Sprunggelenksfraktur entfernt werden soll und diese ist nach dem letzten Röntgenbild gebrochen.
3. Versichern Sie sich vom Vorliegen
 - Aktueller Röntgenbilder (weil sie Implantatbrüche aufzeigen könnten, etc)
 - AP und lateral

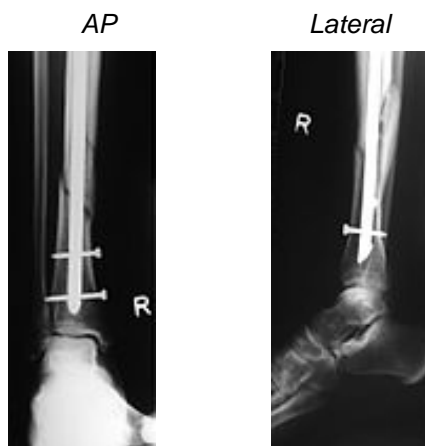
Röntgenbilder ermöglichen es

- Implantate zu zählen
- Die Grosse der Implantate zu definieren
- Brüche und Schäden von Implantaten abzuschätzen

Beispiel 5—Entfernung von Verriegelungsbolzen

Diese Folie zeigt, dass, wenn die OP Planung nur auf AP Ansicht basiert, man meinen könnte nur 2 distale Verriegelungsbolzen entfernen zu müssen.

Die Seitliche Aufnahme zeigt jedoch, dass da ein dritter Bolzen zu entfernen ist.



Schwierige Implantatentfernungen

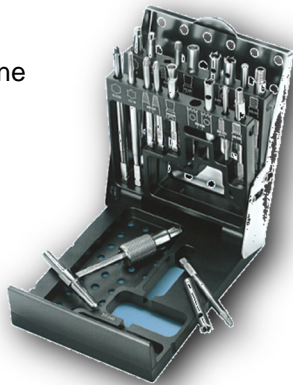
In den folgenden Folien wird die schwierige Entfernung von

gebrochenen Schrauben und intramedullären Nägeln erörtert.

1. Entfernung von gebrochenen Schrauben

Es kann sein, dass vor der OP keine Information darüber vorliegt, dass gebrochene Schrauben entfernt werden müssen.

Wenn Schrauben gebrochen sind, sollte man ein Set «Abgebrochene Schrauben» für die OP vorbereiten. Das Foto zeigt ein Beispiel eines solchen Sets.



Das Set beinhaltet verschiedene Artikel. Es ist sehr wichtig, dass Instrumentierende/r und der Operateur beide genau wissen welches Instrument für welchen Zweck benutzt wird.

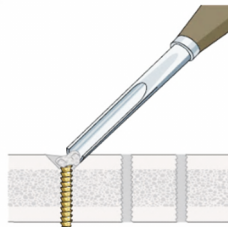
Beschädigung hat vielleicht stattgefunden

- Beim Einsetzen
- Bei der Entfernung
- Während des Heilungsprozesses

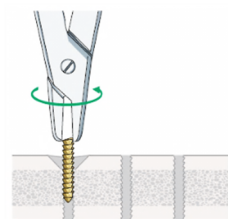
a) Oberflächlicher Schraubenschaft

Technik

1. Zunächst den Zugang zum Schraubenschaft vergrößern mit Hohlmeißel.



2. Versuch den Schaft mit Fasszange im Gegenuhrzeigersinn herauszudrehen. Wenn der Schraubenschaft dafür nicht ausreichend freiliegt, kann der konische Extraktionsbolzen benutzt werden.

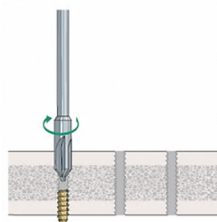


Das wird in den nächsten Folien erklärt.

b) Tiefsitzender Schraubenschaft

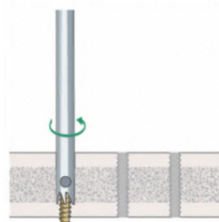
Technik:

1. Um eine tiefsitzenden Schraubenschaft zu entfernen empfiehlt sich zunächst der Gebrauch eines Kopfraumfräasers

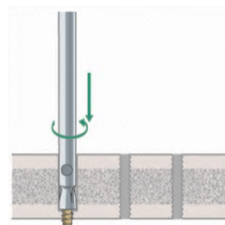


im Uhrzeigersinn um den Kanal zu vergrössern und damit besseren Zugang zum Schraubenschaft zu bekommen.

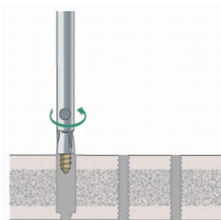
2. Danach bohrt man im Gegenuhrzeigersinn mit Hohlfräser mit montiertem Zentrierstift rund um den Schaft. Auf richtige Fräsergrösse achten! Das Zusammensetzen des Fräasers scheint schwierig weil er ein umgekehrtes Gewinde hat. OP Fachperson sollte das vor der OP ausprobieren.



3. Dann Extraktionsbolzen richtiger Grösse in Gegenuhrzeigersinn über den Schaft drehen.



4. Schaftfragment ausdrehen.



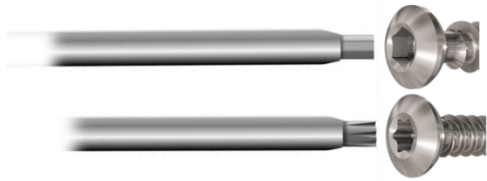
c) Schraube mit zerstörtem Inbus

Vorbeugung von Inbuszerstörung:

- Die Schraube manuell eingeföhren (schlussendliches Anziehen).
- Benutzung des Drehmoments (Kraftlimitierer) beim Einbringen von Verriegelungsschrauben.
- Die Schraube manuell lockern
- Den korrekten Schraubenzieher benutzen
- Den Standard Schraubenzieher benutzen



Das am häufigst auftretende Problem bei der Implantatentfernung ist Typ und Grösse des Schraubenziehers. OP Personal sollte sich alle Mühe geben die richtigen Instrumente zur Hand zu haben.



Der Name des Schraubenziehers bezieht sich auf den Schaft der Schraube, für deren Einbringung und Entfernung er konzipiert ist. z.B. Kleinfragmentschraubenzieher = 2.5 mm Schraubenzieher.

Wichtiger Hinweis zu Verriegelungsschrauben

- Benutzung des Drehmoments (Kraftlimitierer) beim Einbringen von Verriegelungsschrauben.



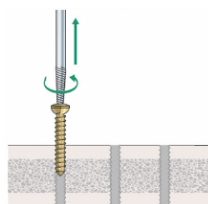
Es gibt verschiedene Drehmomente. Achten Sie darauf, den richtigen Kraftlimitierer für die jeweilige Schraube zu benutzen.

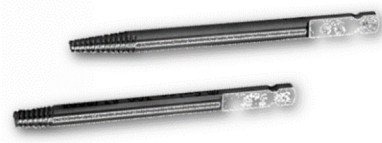
- Eine Verriegelungsschraube wird immer mit einem Standard Schraubenzieher entfernt. Der Kraftlimitierer ist ein teures Instrument und wird deswegen nicht für die Entfernung benutzt.



Technik:

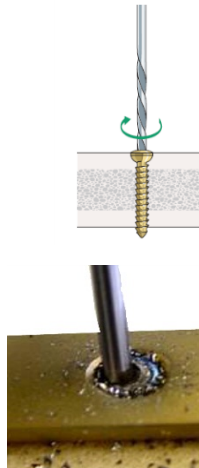
1. Der konische Extraktionsbolzen wird in einen T-Handgriff eingesetzt. Beachte dass es 2 Größen gibt.





2. Zerstören Sie den Inbus mit einem Hartmetall-Bohrer

Das Foto rechts zeigt wieviel Metallabrieb beim Aufbohren des Inbus zur Lösung des Kopfes entsteht.
Spülen Sie während des Bohrens ausreichend mit kalter Ringer-Laktatlösung.

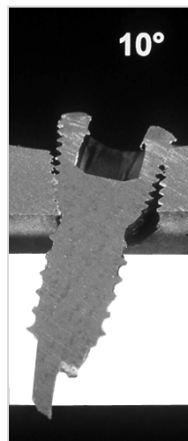


d) Eingeklemmte Verriegelungsschraube

Selten kommen alle Schrauben leicht heraus.

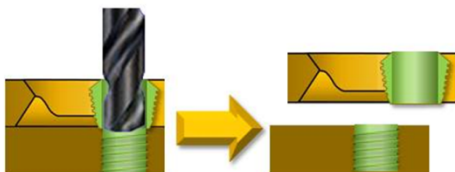
Probleme sind:

- Kreuzende Gewinde: die Schraube wurde nicht korrekt implantiert (welche im rechten Winkel zur LCP eingebracht werden sollte). Schräges einbringen und Diskrepanz zum Gewinde fanden statt. Deshalb die Wichtigkeit der richtigen Bohrführung beim Einbringen.
- Kaltverschweissung: das Gewinde des Schraubenkopfs verschweisst sich mit dem Gewinde vom Plattenloch.
- Abgenutzter, defekter Kopf InnenInbus—kann bei schwieriger Schraubenentfernung leicht passieren. Das Material (Titan ist weicher) spielt eine wichtige Rolle.

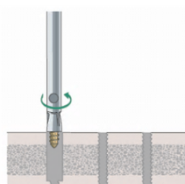


Technik:

1. Benutzen Sie einen high-speed, gehärteten Bohrer, um die Schraube von der Platte zu trennen.

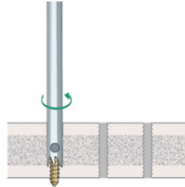


2. Befestigen Sie den Hohlfräser an der



Schraube
(gleiche Prozedur wie Standard Schrauben)

3. Entfernen Sie die Schraube mit dem Extraktionsbolzen (gleiche Prozedur wie Standard Schrauben)



"Heimwerker"-Methode

Gebrauchen Sie für Implantatentfernung immer spezifische Instrumente:

- Einen spitzen Haken
- Diverse Schraubenzieher
- Alte Hohlmeißel
- Verschiedene Zangen
- Alte Nadelhalter
- ...



Ein spezielles Set mit Instrumenten nur zur Implantatentfernung kann erstellt werden.

2. Entfernung von intramedullären Nägeln

Probleme:

- Zerbrochene Verschlusschrauben
- Beschädigte Innengewinde

Technik fürs Entfernen eines Nagels:

- Die richtigen Instrumente bereit haben. Das ist nur möglich wenn Sie wissen welches Implantat entfernt werden soll.
- Entfernung beginnt mit gutem Zugang
 - Verriegelungsbolzen werden entfernt (die Bolzen sind so benannt um sie von den Verriegelungsschrauben zu unterscheiden)
 - Nagel wird entfernt—Weichteilgewebe und Überwachungen von Knochen am oberen Nagelende müssen entfernt werden



Beim Entfernen von intramedullären Nägeln bei pädiatrischen Patienten ist Vorsicht geboten weil die Wachstumsfugen noch offen sind.

Problem:

- Wachstum der Knochen

Technik:

- Spezielle Zangen sind hilfreich



Zusammenfassung

Sie sollten nun fähig sein:

- Die Rolle des OP-Bereich-Fachpersonals in der Planung einer Entnahme eines Implantats festzulegen. Benötigtes Material für die Entfernung gebrochener oder beschädigter Implantate zu benennen.

Fragen

1. Welche(s) Instrument(e) wird/werden gebraucht fürs Entfernen von einer verbleibenden Schraube?
2. Was ist immer eine Voraussetzung für Entfernung einer Verriegelungsschraube?
3. Was ist die Standard Prozedur bei einer Infektion?

Denken Sie über ihre eigenen Erfahrungen nach

- Was sind in ihrem Spital die Standards betreffend Implantatentfernung?
- Was wird bei infizierten Implantaten gemacht?
- Benutzen Sie die "Heimwerker"-Methode in ihrem Spital? Haben Sie spezielle Sets "Implantatentfernung" zur Verfügung?
- Was können Sie von diesem Vortrag mitnehmen und in ihrem Spital nützen?