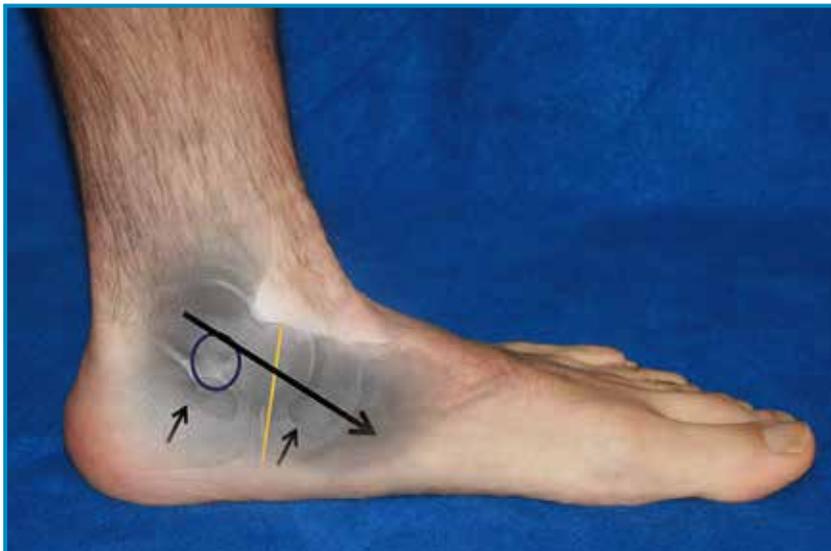
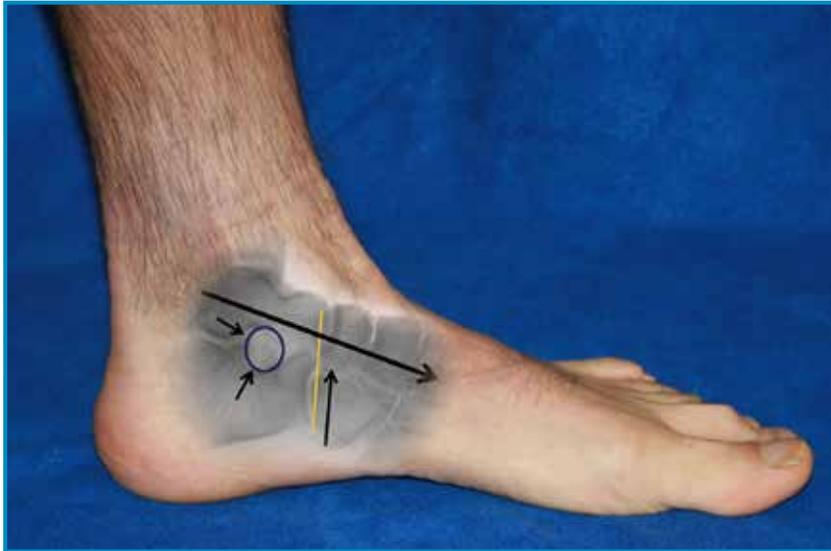




Ärztlicher Leitfaden zur

# Rekurrenten Subluxation des Unteren Sprunggelenks (RTTJD)



# Inhalt:

Einleitung.....	2
Häufige Symptome der RTTJD.....	3
Klinik der RTTJD.....	4
Röntgenleitfaden.....	5
Röntgenologische Bestätigung der RTTJD.....	6
Möglichkeiten zur Stabilisierung des unteren Sprunggelenks (TTJ).....	7
Typ II EOTTS-HyProCure® Auswahlverfahren für Patienten.....	8
EOTTS Auswahlverfahren für Patienten anhand der Röntgenbefunde....	9
EOTTS-HyProCure®-Vorüberlegungen zum Patienten.....	10
EOTTS-HyProCure® Chirurgischer Eingriff.....	11–12
Post-EOTTS-HyProCure® Schritte zum Erfolg.....	13
EOTTS-HyProCure® Leitfaden zur Fehlerbehebung.....	14
HyProCure® Fakten.....	15



## Einleitung



Normales TTJ

Das **untere Sprunggelenk (TTJ)** ist das „fundamentale“ Gelenk zum Tragen des Körpergewichtes. Stellung & Stabilität des TTJ sind für eine effiziente Fußfunktion essenziell. Die **talotarsale Gelenkluxation (TTJD)** ist eine Subluxation des Talus auf den Tarsalmechanismus und stellt eine bedeutsame Deformationskraft für die Strukturen im Fuß bis hinauf ins muskuloskeletale System dar.

Die **Rekurrenente Subluxation des Unteren Sprunggelenks (RTTJD)** ist eine dynamische Verformung, bei der der Talus wiederholt während der Stützphase auf den Tarsalmechanismus disloziert. Die RTTJD ist die vorherrschende zugrunde liegende Ätiologie bei der Mehrheit der muskuloskeletalen Störungen der unteren Extremität. Diese pathologische Fehlbildung wächst sich nicht aus und keine Fallstudie zeigt, dass das TTJ mit der Zeit von selbst die richtige Stellung einnimmt.



RTTJD

Die Stabilisierung des TTJ unter Beibehaltung eines möglichst natürlichen Bewegungsspielraums (ROM) muss zur Ausschaltung der Ursache für chronische muskuloskeletale Fehlentwicklungen primär erwogen werden.

Während einigen Patienten durch eine Mittelfußstütze geholfen werden kann, ist bei anderen eine knöcherne Rekonstruktion der Fußstrukturen erforderlich. Allerdings gibt es in diesen beiden Gruppen eine signifikante Anzahl von Patienten, für die die Mittelfußstütze nicht ausreicht, die wiederherstellende Chirurgie jedoch einfach zu aggressiv ist. Diese Patienten könnten Kandidaten für die **extraossäre talotarsale Stabilisierung (EOTTS)** mit HyProCure® sein.

# Häufige Symptome der RTTJD

**Fakten:** Die meisten Patienten mit RTTJD werden niemals Schmerzen direkt in ihrem Sinus tarsi spüren. Stattdessen wird die Mehrzahl der Patienten in ihrem Leben eines oder mehrere der folgenden Symptome entwickeln.

## Funktionelle Symptome

Je aktiver sie sind, umso mehr leiden sie. Zunehmende Schmerzen und ein vorderes Kompartmentsyndrom treten als direkte Folge einer Rückfuß-Instabilität/TTJD auf. Die Weichteile im Bein sind beim Laufen erheblichen Belastungen ausgesetzt. Das Tragen von Gewicht führt zu gesteigerten Belastungen bei diesem Gewebe mit daraus resultierenden Entzündungen und Schmerzen.

## Strukturelle Symptome

Die rekurrente partielle Subluxation des Talus auf den Tarsalmechanismus bewirkt eine gesteigerte Krafteinwirkung nach vorn auf den Mittelfuß und Vorfuß. Dies führt sofort zu einer verstärkten Belastung der Weichteile der medialen Fußsäule. Dies führt auch zu einer verlängerten Phase mit fehlendem Gelenkschluss in den Mittelfußgelenken während der Stützphase und resultiert direkt in einer verlängerten Pronation, Überpronation oder Hyperpronation.

**Deshalb ist die RTTJD die vorherrschende Ätiologie bei der Entwicklung von:**

### Distalen Effekten

1. **Posteriore tibiale Sehnenfehlfunktion:** aufgrund einer Kahnbeinensenkung, Plantarflexion des Sustentaculum tali
- 2a. **Erkrankungen am 1. Strahl:** Metatarsus primus elevatus, Metatarsus primus varus
- 2b. **Erkrankungen des 1. Metatarsophalangealgelenks (MPJ):** Hallux valgus, Hallux limitus/rigidus
3. **Plantare Fasziopathie/Fasciitis:** mechanische Überbeanspruchung des medialen Bands der Plantarfaszie
4. **Tarsaltunnelsyndrom:** erhöhter Druck innerhalb der Porta pedis und des Tarsaltunnels, Dehnung und Belastung des Nervus tibialis posterior mit resultierender Nervenerkrankung



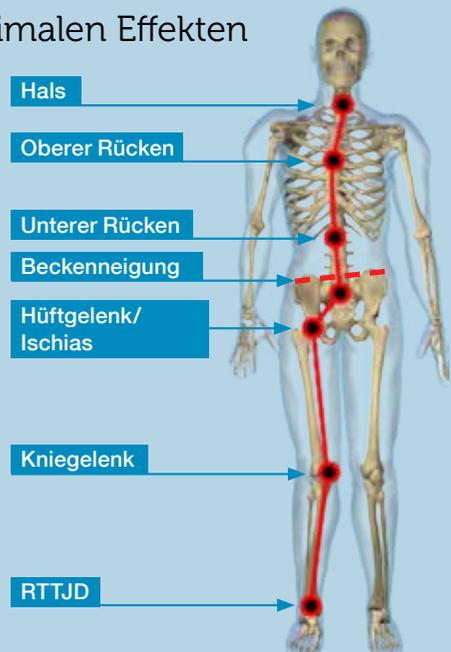
TTJ Neutrale Standposition (NSP)



TTJD = vergrößerter Metatarsalwinkel



### Proximalen Effekten



#### Jährlich in den USA

- 1.000.000 chirurgische Eingriffe an Hals und Rücken
- 200.000 künstliche Hüften
- 1.500.000 Kniegelenkarthroskopien & Kniegelenkersatz
- Die Kosten (direkt und indirekt) für muskuloskelettale Erkrankungen betragen im Jahr 2008 849 Milliarden Dollar.

#### Fragen Sie sich selbst

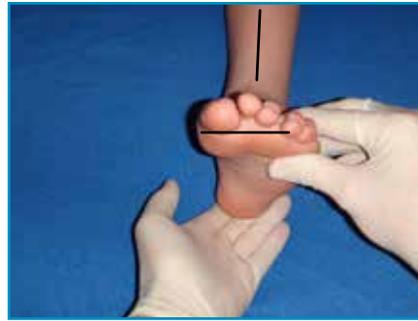
1. Wie viele dieser Personen haben auch eine RTTJD?
2. Wie viele von ihnen werden weiterhin Schmerzen haben oder eine chirurgische Revision benötigen?

**Die Zahl der Patienten, bei denen diese chronischen Erkrankungen behandelt werden müssen, steigt stetig, während die zugrunde liegende Ätiologie übersehen oder untertherapiert wird.**

## TTJ-Untersuchung ohne Gewichtsbelastung



TTJ – Neutrale Position (NP)



Normale TTJ-Pronation: Max 3° - 5°



TTJ-Überpronation: > 5°

## TTJ-Untersuchung mit Gewichtsbelastung

**Frontal:** Eine mediale Luxation des Talus führt zur Abduktion des Vorfußes und geht mit dem „Zu-viele-Zehen-Zeichen“ (too many toes sign) einher.



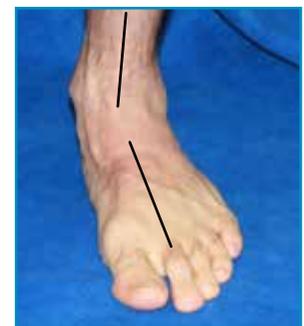
TTJ in entspannter Standposition (RSP) – kongruent/normal



RSP TTJD – anormal



Leichte TTJD



Mäßige TTJD

**Medial:** Eine Senkung des Fußgewölbes kann bei der TTJD vorliegen oder fehlen. Die Mehrheit der Patienten mit TTJD weist gleichzeitig eine Kahnbeinensenkung und deshalb eine Senkung des medialen Fußgewölbes auf.



Normal = kongruentes TTJ



Anormal = TTJD



Normal = kongruentes TTJ



Anormal = TTJD

**Posterior:** Ein Calcaneus valgus kann vorliegen oder fehlen.



Normal



Anormal



Normal



Anormal



Normal



Anormal

Die klinische Untersuchung ergibt Hinweise auf eine TTJD, liefert aber nur subjektive Befunde. Standardisierte Röntgenaufnahmen bei belastetem Fuß sind der einzige Weg zur Gewinnung objektiver Daten.

## Laterale Röntgenaufnahme

**Sinus Tarsi:** Sollte „offen“ sein; dies ist ein Indikator für eine normale schräge Kraftübertragung nach posterior und anterior. Ein nicht erkennbarer Sinus tarsi ist ein Anzeichen für eine anormale Kraftverlagerung nach anterior.

**Talus-Neigungswinkel:**  $< 23^\circ$ , erforderlich für eine Kraftübertragung nach anterior statt nach plantar. Ein Winkel von mehr als  $23^\circ$  zeigt an, dass Kräfte auf den Mittelfuß statt auf den Vorfuß einwirken, und ist ein Hinweis für eine sagittale Komponente der TTJD.

**Position des Kahnbeins:** Sollte nur das dorsale Viertel bis Hälfte des Würfelbeins überlagern. Eine Kahnbeinsenkung führt zu verstärkter Belastung der Tibialis-posterior-Sehne und zu einer Senkung der medialen Säule des Fußes und Fußgewölbes.

**Cyma-Linie:** Der Kopf des Talus sollte die anteriore Kante des Calcaneus nur leicht überragen. Aufgrund der Variabilität von Fuß zu Fuß gibt es keine spezifischen Messungen/Standards, aber eine Reduktion der Cyma weist auf eine verringerte Krafteinwirkung auf das Pfannenband, die plantare Faszie, die Tibialis-posterior-Sehne, die Porta pedis, den Tarsaltunnel sowie den 1. Strahl und 1. MPJ hin.

**Fersenauftrittswinkel:** Wenn der Auftrittswinkel kleiner als normal ist, kommt es zu einer anterioren Verlagerung der Kräfte auf den Mittelfuß.  $< 20^\circ$  wird als verkleinert angesehen,  $20^\circ - 30^\circ$  ist normal.

**Talus-Metatarsale-I-Winkel:** Die Stabilität des 1. Strahls ist für die regelgerechte Fußfunktion essenziell (Anheben der Ferse). Ein anormal erhöhter 1. Strahl wird zu einem Vorfuß-Valgus führen und könnte die Ergebnisse eines EOTTS-Eingriffs verschlechtern, wenn er nicht beachtet wird oder unbehandelt bleibt.  $< 4^\circ$  wird als normal,  $> 4^\circ$  als anormal angesehen.

**Ausschluss einer tarsalen Koalition:** Ignorieren Sie nicht das offensichtliche C-Zeichen. Vergleichen Sie die RSP mit der NSP.

## Dorsoplantare (DP) Röntgenaufnahme

**Talus-Metatarsale-II-Winkel:** Normal  $< 16^\circ$ ;  $> 16^\circ$  weist auf eine transversale Komponente der TTJD hin. Bester Vergleichswinkel zwischen Rückfuß und Vorfuß.

**Cyma-Linie:** Der Kopf des Talus sollte die anteriore Kante des Calcaneus nur leicht überragen. Aufgrund der Variabilität von Fuß zu Fuß gibt es keine spezifischen Messungen/Standards, aber eine Reduktion der Cyma weist auf eine verringerte Krafteinwirkung auf das Pfannenband, die plantare Faszie, die Tibialis-posterior-Sehne, die Porta pedis, den Tarsaltunnel sowie den 1. Strahl und 1. MPJ hin.

**Kontakt des Taluskopfes mit dem Kahnbein:** Winkel von  $> 7^\circ$  = talonavicular Subluxation.

## Weitere Überlegungen

Ausschluss eines Metatarsus adductus

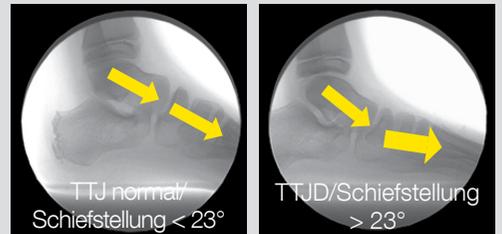
1. Strahl elevatus/Instabilität (flexibel/semi-flexibel/starre Fixierung)

Erkrankung des 1. MPJ (valgus/limitus/rigidus)

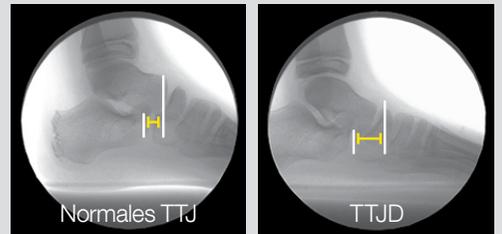
Sinus Tarsi



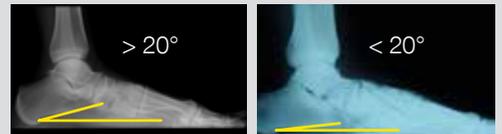
Schiefstellung des Tarsus/Kahnbeinstellung



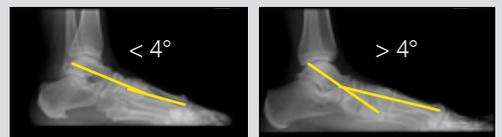
Cyma-Linie



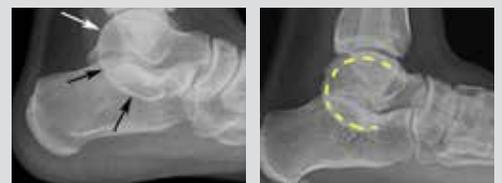
Fersenauftrittswinkel



Talus-Metatarsale-I

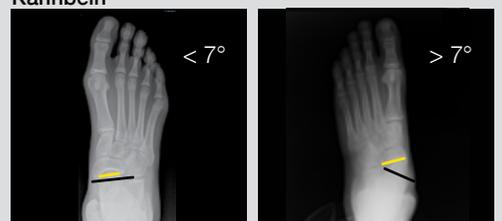


Tarsale Koalition oder „C-Zeichen“



Kontakt des Taluskopfes mit dem Kahnbein

Talonaviculare Subluxation



## Dynamischer röntgenologischer Vergleich

Röntgenaufnahmen unter Gewichtsbelastung bieten lediglich ein statisches, schnappschussartiges Bild der knöchernen Kongruenz von Fuß und Knöchel. Die beste Art, die Reponierbarkeit/Flexibilität einer TTJD zu dokumentieren, besteht in der Aufnahme von zwei Röntgendatensätzen. Der erste Datensatz mit dem Patienten in entspannter Standposition (RSP) und der zweite mit dem TTJ in neutraler Standposition (NSP).

	Entspannte Standposition	Neutrale Standposition
<b>Lateraler Vergleich</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sinus Tarsi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Offen = kongruentes TTJ</li> <li><input type="checkbox"/> Nicht erkennbar = TTJD</li> </ul> </li> <li><b>Cyma-Linie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Normal = kongruentes TTJ</li> <li><input type="checkbox"/> Nach anterior abweichend = TTJD</li> </ul> </li> <li><b>Kahnbeinstellung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Dorsal = kongruentes TTJ</li> <li><input type="checkbox"/> Abgesenkt = TTJD</li> </ul> </li> <li><b>Talus-Neigungswinkel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <math>&lt; 23^\circ</math> = kongruentes TTJ</li> <li><input type="checkbox"/> <math>&gt; 23^\circ</math> = TTJD</li> </ul> </li> </ul>	     	
<b>DP Vergleich</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Talus-Metatarsale-II-Winkel (T2MA)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <math>&lt; 16^\circ</math> = kongruentes TTJ</li> <li><input type="checkbox"/> <math>&gt; 16^\circ</math> = TTJD</li> </ul> </li> <li><b>Cyma-Linie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Normal = kongruentes TTJ</li> <li><input type="checkbox"/> Anormal = TTJD</li> </ul> </li> <li><b>Kontakt des Taluskopfes mit dem Kahnbein</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <math>&lt; 7^\circ</math> = kongruentes TTJ</li> <li><input type="checkbox"/> <math>&gt; 7^\circ</math> = TTJD</li> </ul> </li> </ul>	   	
<b>Vergleich der Knöchel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Aufrecht = normales TTJ</li> <li><input type="checkbox"/> Valgus = TTJD</li> </ul>	 	

# Möglichkeiten zur Stabilisierung des unteren Sprunggelenks

## Beobachtung

Dies ist keine Behandlung. Ausufernde pathologische Kräfte wirken während der Stützphase auf die Strukturen des Fußes bis hinauf ins muskuloskeletale System ein. Dieser Zustand wächst sich bei Kindern nicht aus; er wird mit zunehmendem Alter schlimmer.



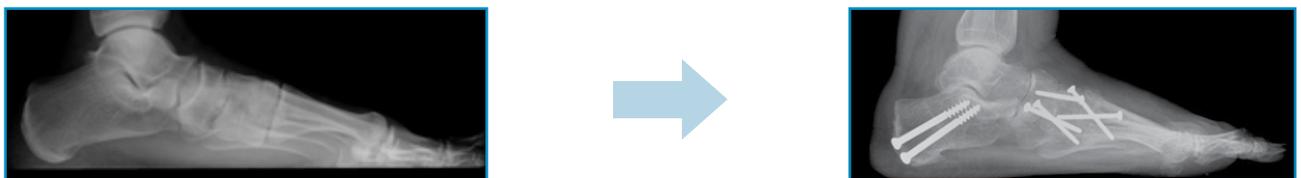
## Mittelfußstütze/Fußorthese

Mittelfußstützen können bei vielen pathologischen Zuständen des Fußes helfen. Sie sind allerdings nicht dazu geeignet, das TTJ auszurichten und zu stabilisieren. Diese Form der Behandlung ist subtherapeutisch und kann zu einem falschen „Korrekturgefühl“ führen. Häufig werden Schuheinlagen gemeinsam mit anderen Behandlungsoptionen wie EOTTS eingesetzt, um sekundäre Beschwerden wie eine geschwächte mediale Säule, eine Instabilität des 1. Strahls und eine eingeschränkte Beweglichkeit des 1. MPJ zu behandeln.



## Inter/Intraossäre talotarsale Stabilisierung

Manche Fußstrukturen können eine aggressivere chirurgische Korrektur benötigen, aber das „Heilmittel“ kann schlimmer sein als die Erkrankung. Es ist mit vielen Komplikationen und Risiken zu rechnen sowie mit einer verlängerten Rekonvaleszenz zur Entfernung der inneren Fremdkörper..



## Extraossäre talotarsale Stabilisierung mittels Typ-I-Arthrorise-Produkt



- In die laterale Hälfte des Sinus tarsi platziert
- Arthrorise — gelenkblockierende/limitierende Produkte
- Durch laterale Weichteile verankert
- Eingeschränkte wissenschaftliche Belege
- Explantationsrate 38% bis 100% je nach Produkt

## Extraossäre talotarsale Stabilisierung mittels Typ-II-Produkt – HyProCure®



- In den zentralen Anteil des Sinus tarsi platziert
- Keine Arthrorise – keine gelenkblockierenden/limitierenden Produkte
- Durch mediale Weichteile verankert
- Anerkannte wissenschaftliche Belege
- Explantationsrate weniger als 7%

## Patientenkriterien

1. Mittelfußstützen haben nicht für ausreichende Linderung oder Korrektur gesorgt oder sind einfach keine brauchbare Option.
2. Der Patient ist drei Jahre alt oder älter\*.
3. Es liegen klinische Symptome einer partiellen, reponierbaren/flexiblen TTJD vor, die röntgenologisch mittels dynamischer Vergleichsaufnahmen unter Gewichtsbelastung bestätigt wurde.

## Überlegungen

**Möglicherweise gleichzeitig vorliegende Fehlbildungen wurden ausgeschlossen oder eine Behandlung geplant wie:**

- Schwaches oder nicht funktionales Pfannenband
- Schwaches oder nicht funktionales mediales Band der plantaren Faszie
- Schwache oder nicht funktionale Tibialis-posterior-Sehne
- Spitzfuß – funktionell/strukturell
- Nicht reponierbare Senkung des Kahnbeins
- Instabilität des 1. Strahls (extreme Dorsiflexion des Os metatarsale/starr)
- 1. Metaphalangealgelenk (Hallux limitus/rigidus/valgus)

**Fehlbildungen, die berücksichtigt werden müssen:**

- Funktioneller/struktureller Spitzfuß – straffer Achillessehnenkomplex
- Signifikanter Metatarsus primus varus/Metatarsus adductus
- Fehlfunktion der Tibialis-posterior-Sehne Grad IIB oder höher
- Tarsale Koalition (talocalcaneal)
- Cavo-varus calcaneus

**Röntgenologische Messungen\*\*/EOTTS-Einschränkungen:**

- **DP Ansicht:** Talus-Metatarsale-II-Winkel  $< 53^\circ$  (durchschnittliche Korrektur in der Transversalebene  $19^\circ$ / maximal  $37^\circ$ )
- **Laterale Ansicht:** Talus-Neigungswinkel  $< 42^\circ$  (durchschnittliche Korrektur in der Sagittalebene  $7^\circ$ /maximal  $19^\circ$ )
- **Fersenauftrittswinkel:** EOTTS hat nur eine minimale Korrekturwirkung auf diesen Winkel

**Kontraindikationen:**

- Pädiatrischer Patient jünger als drei Jahre.
- Starre, nicht reponierbare Fehlbildung

## Anmerkungen

\*Dies ist keine Werbung/Empfehlung, dass sich jeder Patient mit TTJD im Alter von drei Jahren einem EOTTS-Eingriff unterziehen sollte. Vielmehr ist im Alter von drei Jahren die Struktur, die den Sinus tarsi bildet, verknöchert und damit für diesen Eingriff geeignet.

\*\*Röntgenologische Publikation – J Foot Ankle Surg. 2011;50 (5);551–557.

## Leichte TTJD

### Alleiniger Eingriff

- T2MA: 16° - 28°
- Talus-Neigungswinkel (TDA): 21° - 27°
- Normaler Fersenauftrittswinkel (CIA)
- Kein Spitzfuß
- Intakte Plantarflexion (PF)/Tibialis-posterior-Sehne (PTT)
- Stabiler 1. Strahl
- Guter ROM des 1. MPJ



## Mäßige TTJD

### Kann zusätzliche Maßnahmen benötigen

- T2MA: 29° - 40°
- TDA: 28° - 33°
- Verkleinerter CIA
- Leichter/mäßiger Spitzfuß
- Fragliche PF/PTT
- Mäßige Instabilität des 1. Strahls
- Guter ROM des 1. Metaphalangealgelenks



## Schwere TTJD

### Benötigt zusätzliche Maßnahmen

- T2MA: > 40°
- TDA: > 33°
- Verkleinerter bis negativer CIA
- Schwerer Spitzfuß < 15° PF
- Verlust der PF/PTT-Dysfunktion Stadium 2B
- Steife Fehlbildung des 1. Strahls
- Hallux Ridigus



## Prä-chirurgische Patientencheckliste:

- Hat das Nutzen-Risiko-Dokument gelesen
- Hat das EOTTS-Formblatt zum Haftungsausschluss unterschrieben
- Hat die EOTTS Einwilligungserklärung unterschrieben
- Hat die Hinweise über die Zeit nach dem Eingriff/die Nachbeobachtung erhalten und gelesen

## Unilateraler versus bilateraler Eingriff

Die Durchführung einer bilateralen EOTTS-HyProCure® Prozedur in einer einzigen Sitzung hat Vorteile und Nachteile. Zu den Nachteilen gehört ein erhöhtes Risiko, dass einer der Stents infolge des kompensatorischen Gangbildes verrutscht, dass nicht „ein guter Fuß“ zum Laufen vorhanden ist und dass die Heilung eventuell länger dauert. Allerdings führen viele Operateure den Eingriff an beiden Füßen zur selben Zeit erfolgreich durch; stellen Sie aber sicher, dass der Patient die möglicherweise höheren Risiken einer bilateralen Prozedur versteht.

Es wird empfohlen, dass die EOTTS beidseitig, jedoch zu verschiedenen Zeitpunkten, durchgeführt wird, sodass der erste korrigierte Fuß durch die Instabilität des kontralateralen Fußes nicht weh tut und schmerzt. Der optimale Zeitpunkt zur Durchführung der zweiten EOTTS liegt 3 bis 4 Wochen nach dem ersten Eingriff.

## Pädiatrie – was passiert beim Ausreifen des Knochengerüsts?

Häufig wird gefragt, ob die bei Kindern verwendeten subtalaren Stents ausgewechselt werden müssen, wenn das Kind heranwächst. Die Antwort berücksichtigt eine durchschnittliche Größe der bei Erwachsenen eingesetzten HyProCure® Stents von 6 & 7. Wenn Sie beim Kind einen Stent der Größe 6 oder 7 einsetzen, ist dies bereits die bei Erwachsenen am häufigsten eingesetzte Größe, sodass es zwar möglich, aber unwahrscheinlich ist, dass der Stent ausgewechselt werden muss, wenn die Knochen ausgewachsen sind.

## Body-Mass Index – Einschränkungen durch das Gewicht/Auswirkungen

Das Gewicht des Patienten spielt für die Entscheidung keine Rolle. Das Gewicht des Körpers wandert durch die Tibia auf den Talus, der dann über die Gelenkflächen in Richtung Calcaneus und Kahnbein rutscht. Auf den Stent selbst wirken nur minimale Kräfte ein.

## Aktivitätsniveau nach der EOTTS

Nachdem die Weichteile im Anschluss an das Setzen des HyProCure® verheilt sind, müssen die Aktivitäten nicht mehr eingeschränkt werden.

## Einsatz von kurzfristig/mittellang wirksamen Steroiden

**Es ist sehr wichtig, 3/4cc eines kurz/mittellang wirksamen Steroids zusammen mit dem im Block vor der Inzision verabreichten prä-EOTTS-Lokalanästhetikum zu verabreichen.** Der Hauptgrund für postoperative Schmerzen ist die Entzündungsreaktion infolge des chirurgischen Eingriffs. Die Einführung des kurz/mittellang wirksamen Steroids verringert diese Reaktion, reduziert damit signifikant den postoperativen Schmerz und verkürzt die Rekonvaleszenz. Der Einsatz eines kurz/mittellang wirksamen Steroids ist in der Fuß- und Knöchelchirurgie gut etabliert.

## EOTTS Erfolgszahlen – Was kann der Patient erwarten

Es gibt keine implantierbaren Medizinprodukte mit einer 100%igen Garantie. Auch wenn die Explantationsrate für HyProCure® deutlich niedriger ist als für jeden anderen Sinus-tarsi-Stent, besteht doch ein Risiko, dass es einfach nicht funktioniert. Dies liegt im Regelfall an anatomischen Abweichungen im Sinus tarsi. Ein höheres Risiko für ein Nichtgelingen besteht, wenn die TTJD schwer ist oder gleichzeitig andere sekundäre strukturelle Fehlbildungen bestehen. Die EOTTS-Prozedur ist kein Wundermittel, und die Erwartungen der Patienten sollten realistisch bleiben.

# EOTTS-HyProCure® Chirurgischer Eingriff – Teil I

1. Orientierungspunkte



2. Lokalanästhesie & Steroid



3. Inzision



4. Oberflächliche Durchtrennung



5. Dekompression des Sinus tarsi und Reposition der TTJD



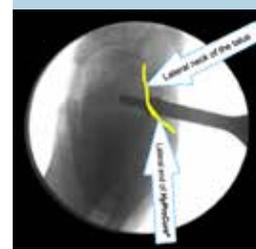
6. Einführen des Führungsdrahtes



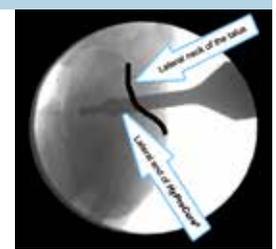
7. Einführen der Messsonde



8. Überprüfen des Sitzes der Messsonde

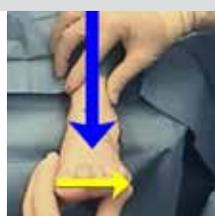


Falsch



Richtig

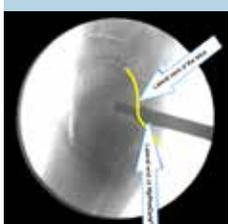
9. Prüfen Sie den ROM des TTJ



10. Platzieren des Stents



11. Prüfen der Platzierung des Stents



Falsch



Richtig

12. Finale Prüfung des ROM des TTJ



13. Schließen der Hautnaht und Verband



## Platzierungsleitlinien

Der Operateur muss berücksichtigen, dass der Sinus-tarsi-Stent in situ durch die umgebenden Weichteile und den knöchernen Kanal gehalten wird. Es kann zwischen der intraoperativen Röntgenaufnahme ohne Gewichtsbelastung und der ersten postoperativen Aufnahme mit Gewichtsbelastung zu einer leichten Verschiebung kommen. Die Verschiebung des Stents von intraoperativ nach postoperativ ist die finale Platzierung. Bei Gewichtsbelastung „sucht sich der Stent seinen eigenen Platz“. Das Ziel ist, dass das laterale Ende des HyProCure® medial von der lateralen Kante des Talus liegt.



Es ist wichtig zu wissen, dass es immer variable Positionen geben wird, der Operateur kann aber die folgenden Hinweise beachten, um das für den Patienten beste Ergebnis zu erzielen:

- Die Spitze/der Gewindeabschnitt des HyProCure® liegt typischerweise dorsoposterior.
- HyProCure® liegt in einem Winkel von anterior-distal-lateral nach posterior-proximal-medial.
- Das laterale Ende des HyProCure® liegt medial von der lateralen Kante des Talus.

## Hier sieht man eine falsche Platzierung



Der Stent ist nach distal statt nach proximal ausgerichtet.



Der Stent ist posterior-anterior statt anterior-posterior ausgerichtet.



Der Stent ist dorsoplantar statt plantodorsal ausgerichtet.



Die Spitze liegt nicht innerhalb des Canalis tarsi.

## EOTTS-HyProCure® Röntgenaufnahmen vorher/nachher

Vorher



Nachher



Vorher



Nachher



## Post-EOTTS-HyProCure® – Schritte zum Erfolg

1. **Stellen Sie sicher, dass der Patient** für die EOTTS-HyProCure®-Prozedur **geeignet ist** (Vorliegen einer bei entspannter und aufrechter Standposition des TTJ röntgenologisch gesicherten flexiblen/reponierbaren TTJD)
2. **Identifizieren Sie alle sekundären Fehlbildungen** und gehen diese konservativ/chirurgisch an.
3. **Stellen Sie sicher, dass sich beim Patienten beide Talotarsalgelenke stabilisieren lassen**, und weisen Sie den Patienten darauf hin, dass der erste mit HyProCure® behandelte Fuß weiterhin schmerzen wird, bis die kontralaterale Extremität stabilisiert ist.
4. **Injizieren Sie vor der Inzision in den Sinus tarsi** ein Gemisch aus 8 cc lang wirksamem Lokalanästhetikum mit Adrenalin, gemischt mit 3/4 cc eines kurz/mittellang wirksamen Steroids. Dies reduziert den postoperativen Schmerz signifikant und beschleunigt die Heilung. Wenn dies unterlassen wird, kann dies verstärkte postoperative Schmerzen und eine chronische Entzündungsreaktion verursachen.
5. **Sinus-tarsi-Dekompression** – unerlässlich zur Entlastung der Weichteile im Canalis- und Sinusanteil des Sinus tarsi zur Ermöglichung der talotarsalen Reponierung und korrekten Platzierung des Stents. Die Enden des Schnitts werden um das Gewinde des Stents herum heilen und diesen so im Sinus tarsi verankern.
6. **Überprüfen Sie den Sitz der Messsonde** während des chirurgischen Eingriffs. Stellen Sie sicher, dass das laterale Ende des Stents tiefer/medial von der lateralen Kante des Talus liegt.
7. **Testen Sie den ROM des TTJ** durch maximale Pronation der lateralen Säule des Fußes, indem Sie bei fixiertem Mittelfuß auf die Kanten des 4. und 5. Mittelfußknochens drücken.
8. **Die am häufigsten verwendeten Größen** sind sowohl bei pädiatrischen als auch erwachsenen Patienten 6 und 7, gefolgt von 5 und 8. Die Größen 9 und 10 werden selten eingesetzt.
9. **Prüfen Sie die Positionierung des HyProCure®** mittels intraoperativer Röntgenaufnahme (DP Bild), um sicherzustellen, dass das laterale Ende des HyProCure® medial von der lateralen Kante des Talus liegt. Es ist besser, einen tiefer platzierten Stent zu haben und etwas Ausrichtung einzubüßen, als einen „übermäßig gestopften“ Stent, da dies zu postoperativen Schmerzen und einem Verrutschen des Stents führen kann.
10. Sie sehen eventuell eine leichte postoperative Verlagerung des Stents verglichen mit der intraoperativen Röntgenaufnahme, die auf die finale Positionierung zurückgeht, die bei Gewichtsbelastung durch den Patienten erfolgt.
11. Machen Sie sich bewusst, dass jeder Sinus tarsi einzigartige Merkmale hat, und jeder Stent eine andere Positionierung/Ausrichtung innerhalb des Sinus tarsi einnimmt.
12. Stents werden nicht in den Knochen hineingebohrt oder verankert; sie sind deshalb für leichte Verlagerungen disponiert, während sie sich in den Weichteilen verankern. Diese Stents suchen sich häufig ihren eigenen endgültigen Platz, an dem sie am besten funktionieren werden. Selbst wenn die Positionierung nicht ideal ist, kann der Stent dennoch das Talotarsalgelenk stabilisieren.
13. **Wenn der Patient postoperativ Schmerzen bekommt**, gehen Sie die Checkliste der möglichen Lösungen durch, bevor Sie das Produkt wieder explantieren. **Der häufigste Grund für postoperative Schmerzen sind ausgetretene oder schlecht sitzende Schuhe.**

## Verrutschen des Produktes

### Mögliche Ursachen

- Unterlassen einer korrekten Dekompression des Sinus tarsi/Canalis tarsi
- Atrophie des Ligamentum talocalcaneum interosseum durch eine lange bestehende Deformierung der TTJD
- Auswahl eines ungeeigneten Stents (zu groß, kann nicht tief in den Sinus tarsi eingeführt werden)
- Inkorrekte Platzierung des Stents (Spitze nicht in den Canalis tarsi eingeführt)
- Schlechte Mitwirkung des Patienten – zu schnell zu aktiv; ungeeignetes Schuhwerk, Trauma
- Anatomische Variabilität – Defekt in der knöchernen Kammer des Sinus tarsi

### Lösung

Wenn ein Korrekturverlust oder Schmerzen unmittelbar mit dem verrutschten Produkt zusammenhängen (im Gegensatz zu den erwartbaren postoperativen Schmerzen), ist eine Revision erforderlich.

1. Entfernen Sie den Stent.
2. Führen Sie die gebogene Stevens Tenotomie-Schere wieder ein und dekomprimieren Sie die Strukturen des Sinus tarsi.
3. Sondieren Sie erneut die Größe. Eventuell ist eine kleinere Größe angezeigt, um den Stent tiefer in den Sinus tarsi einführen zu können.
4. Der Patient sollte immobilisiert werden und auf die Bedeutung von geeignetem Schuhwerk hingewiesen werden.

**Anmerkungen: Eine bessere Position des Stents hat Vorrang vor der optimalen Stabilisierung des TTJ-ROM. Etwas Korrektur ist besser als keine Korrektur.**

## Akuter postoperativer Schmerz nach EOTTS

### Zeitraum bis 3 Monate nach dem Eingriff

#### Mögliche Ursachen

- Unterlassen der Kombination von kurz/mittellang wirksamen Steroiden mit dem Lokalanästhetikum mit Sinus-tarsi-Blockade
- Postoperativ unzureichende orale antiinflammatorische Medikation
- Einseitige versus beidseitige EOTTS-Korrektur (bei einseitiger Korrektur ist die mit EOTTS behandelte Extremität erheblichen Kräfteinwirkungen ausgesetzt, bis die kontralaterale Extremität mit HyProCure® behandelt wird. Der Patient sollte darauf präoperativ hingewiesen werden)
- Mit dem Schuhwerk zusammenhängende Probleme – kompensatorische Übersupination des TTJ

#### Lösung

Röntgen Sie, um sich zu vergewissern, dass der Stent gut sitzt und kein Korrekturverlust vorliegt. Serie von Injektionen (bis zu 3) mit einem kurz/mittellang wirksamen Steroid mit Lokalanästhetikum. Überprüfen der Schuhe zur Abklärung, ob sie ausgetreten sind oder zu den Schmerzen beitragen.

## Postoperativer Schmerz nach EOTTS

### > 6 Monate nach dem Eingriff

#### Mögliche Ursachen

- Unilateraler Eingriff
- Patient ist aktiver als im vorausgegangenen Zeitraum
- Fehlerhaftes Schuhwerk – Tragen von ausgetretenen Schuhen/Übersupination
- Verrutschen des Stents – röntgenologische Abklärung erforderlich

#### Lösung

Bei Korrekturverlust sollte eine chirurgische Repositionierung/Explantation empfohlen werden. Wenn der Patient die neue Kongruenz nicht verträgt, ist eventuell eine kleinere Stentgröße erforderlich.

## Wissenschaftlich erwiesen:

- Stabilisierung und Herstellen der Kongruenz des TTJ (*J Am Podiat Med Assoc. 2011;101(5);390–399.*)
- Verringerung der anterioren Kräfte, die auf die mediale Fußsäule einwirken (*J Am Podiat Med Assoc. 2011;101(5);390–399.*)
- Verringern der Belastung des medialen Bands der plantaren Faszie um 33% (*J Foot Ankle Surg. 2011;50(6) 682–686.*)
- Verringern der Belastung der Tibialis-posterior-Sehne um 51% (*J Foot Ankle Surg. 2011;50(6);676–681.*)
- Verringern des Drucks innerhalb der Porta pedis und des Tarsaltunnels (*J Foot Ankle Surg. 2011;50(1); 44–49.*)
- Verringern der Belastung/Dehnung des Nervus tibialis posterior (*J Foot Ankle Surg. 2011;5(6); 672–675.*)
- Normalisierung der TTJ-Luxation in der Sagittalebene (*J Foot Ankle Surg. 2011;50 (5);551–557.*)
- Normalisierung der TTJ-Luxation in der Transversalebene (*J Foot Ankle Surg. 2011;50 (5);551–557.*)
- Normalisierung der auf die Fußsohle einwirkenden Kräfte (*J Foot Ankle Surg.2013: 52(4); 432–443.*)
- Explantationsrate nach fünf Jahren < 7% (*J Foot Ankle Surg. 2012;51(1);23–29.*)
- Nachweislich verbesserte Lebensqualität (*J Foot Ankle Surg. 2013;52(2);195–202. J Foot Ankle Surg. 2012;51(1);23–29.*)
- Positive funktionelle Ergebnis-Punktwerte (*J Foot Ankle Surg. 2013;52(2);195–202. J Foot Ankle Surg. 2012;51(1);23–29.*)

## Hintergrundinformationen:

- 10 Jahre klinischer Einsatz
- Durch die FDA zugelassen seit 2004
- CE-Kennzeichen im Jahr 2006
- Häufiger Einsatz bei pädiatrischen & erwachsenen Patienten
- Weltweite Akzeptanz bei Fußchirurgen in mehr als 44 Ländern
- Hat die niedrigste Explantationsrate aller subtalaren Implantate
- Hat die größte Aussagekraft aller subtalaren Implantate

## Nutzen

- Sofortige Korrektur
- Sofortige Belastung (unter Aufsicht, abhängig von sonstigen ergänzenden chirurgischen Verfahren)
- Innere Lösung für eine innere Fehlbildung
- Dauerhafte und dennoch reversible Lösung
- Option für pädiatrische und erwachsene Patienten
- Ausschaltung/Reduktion der zugrunde liegenden Ätiologie/Kraft für die häufigsten Pathologien von Fuß/Knöchel/Muskel- und Skelettsystem

## Risiken/Komplikationen

- Keine assoziierten Frakturen oder Erkrankungen
- Kein ausbleibendes oder verzögertes Zusammenwachsen
- Kurzlebig und selbstauflösend (nach der Explantation)
- Der Nutzen überwiegt bei weitem die möglichen Risiken und Komplikationen

**HyProCure® ist die erwiesene Lösung, auf die Sie und Ihre Patienten gewartet haben.**





Ist Ihr Patient ein Kandidat für HyProCure®?

Finden Sie es mit dem Patienten-Kandidaten-Quiz heraus.

[HyProCureDoctors.com/YourPatient](http://HyProCureDoctors.com/YourPatient)



16137 Leone Drive, Macomb, MI 48042 USA  
P: 586-677-9600 | F: 586-677-9615 | [HyProCureDoctors.com](http://HyProCureDoctors.com)

HYPPG2015 (DE)