



PICC

Königsweg zum radiologischen Port?



SAINT 2013

Simon Stahn

Krankenhaus Nordwest

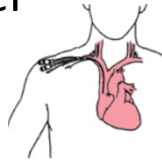
Zentralinstitut für Radiologie und Neuroradiologie



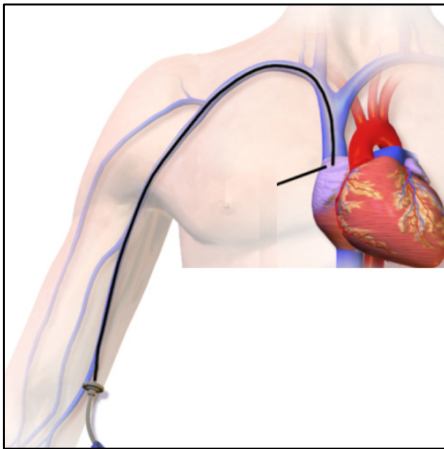
ZVK - Einteilung

nicht getunnelte ZVK

- klass. ZVK
- Shaldon-Katheter

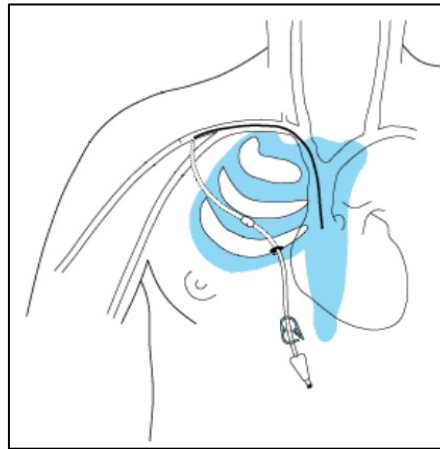


- PICC



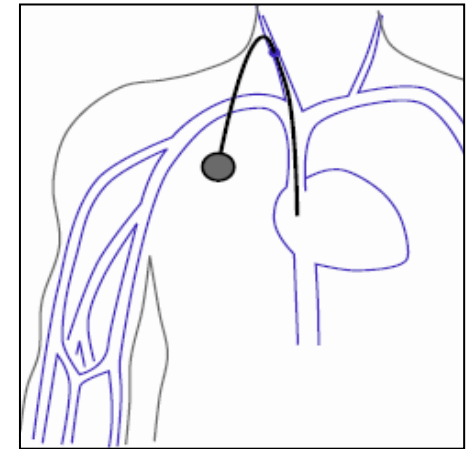
getunnelte ZVK

- Broviac-Katheter
- Hickman-Katheter
- Demers-Katheter
- Groshong-Katheter



implantierte ZVK

- Port
- Mini-Port



steigender Bedarf zentralvenöser Zugänge in der modernen Medizin

ZVK – Indikationen (allgemein)

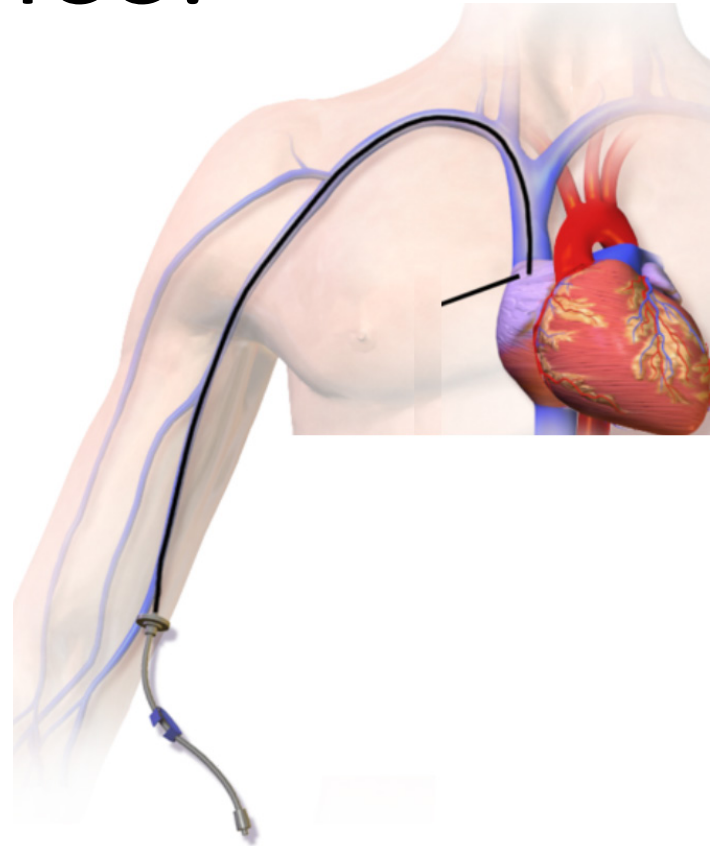
- vasotoxische Infusionen (Verdünnungseffekt)
 - „farbige“ Chemotherapeutika
 - parenterale Ernährung (Glucose, AS etc.)
 - andere Medikamente (Antibiotika etc.)
- Blutprodukte ($\geq 4F$)
- Dialyse (kurzfristig)
- ZVD-Monitoring (Flüssigkeitsstatus)
- ev. Hochdruckinjektionen (CT, high pressure)
- schlechte periphere Venen (Blutentnahme, Infusionstherapie)



über PICC alles möglich!

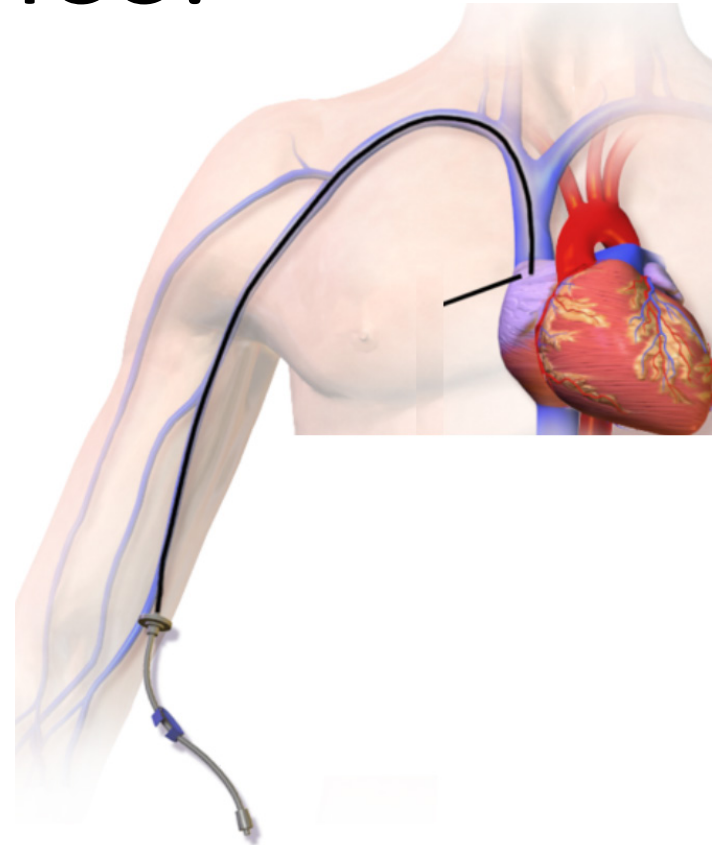
Was ist ein PICC?

P	peripherally
I	inserted
C	central
C	catheter



Was ist ein PICC?

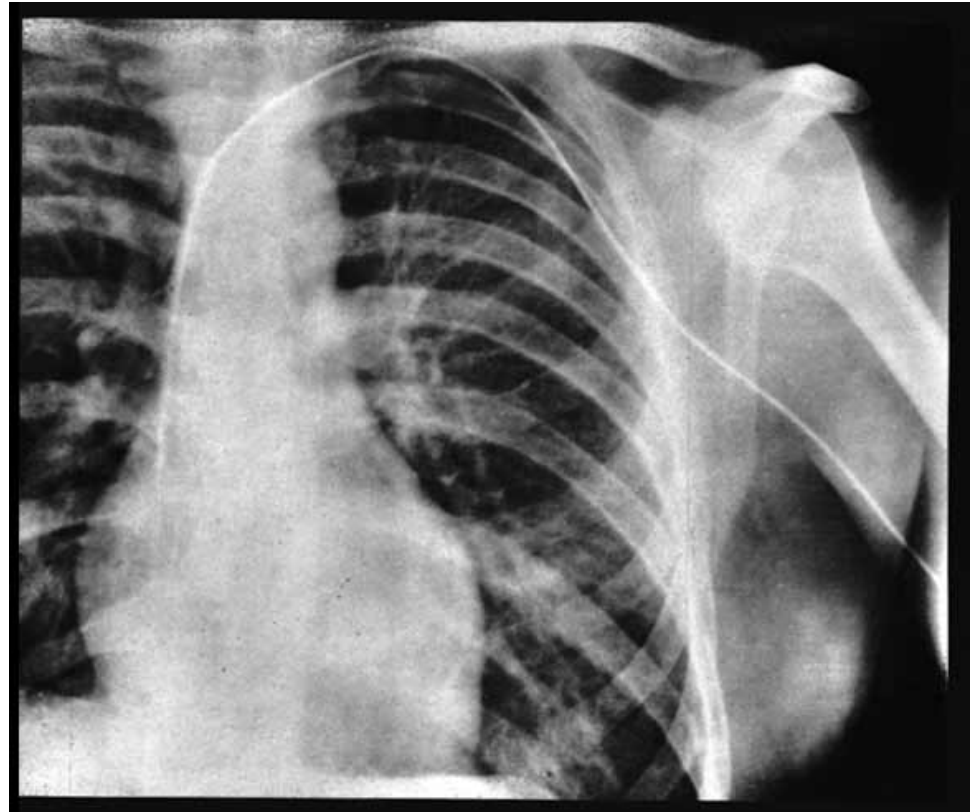
P	peripherally
I	inserted
C	central
C	catheter



- 3-7 F, ein-/dreilumig
- Polyurethan oder Silikon
- sehr einfache Anlage (10-20 min, USA: nurses)
- wenig periprozedurale Komplikationen
- auch im ambulanten Setting
- preisgünstig

PICC-Geschichte

- 1929 erster Rechtsherzkatheter (Werner Forßmann)
- erster PICC
- 1956 Nobelpreis



Herzkatheter-Selbstversuch 1929, 25. LJ

PICC-Geschichte

1929 erster Rechtsherzkatheter (Werner Forßmann)
→ erster PICC



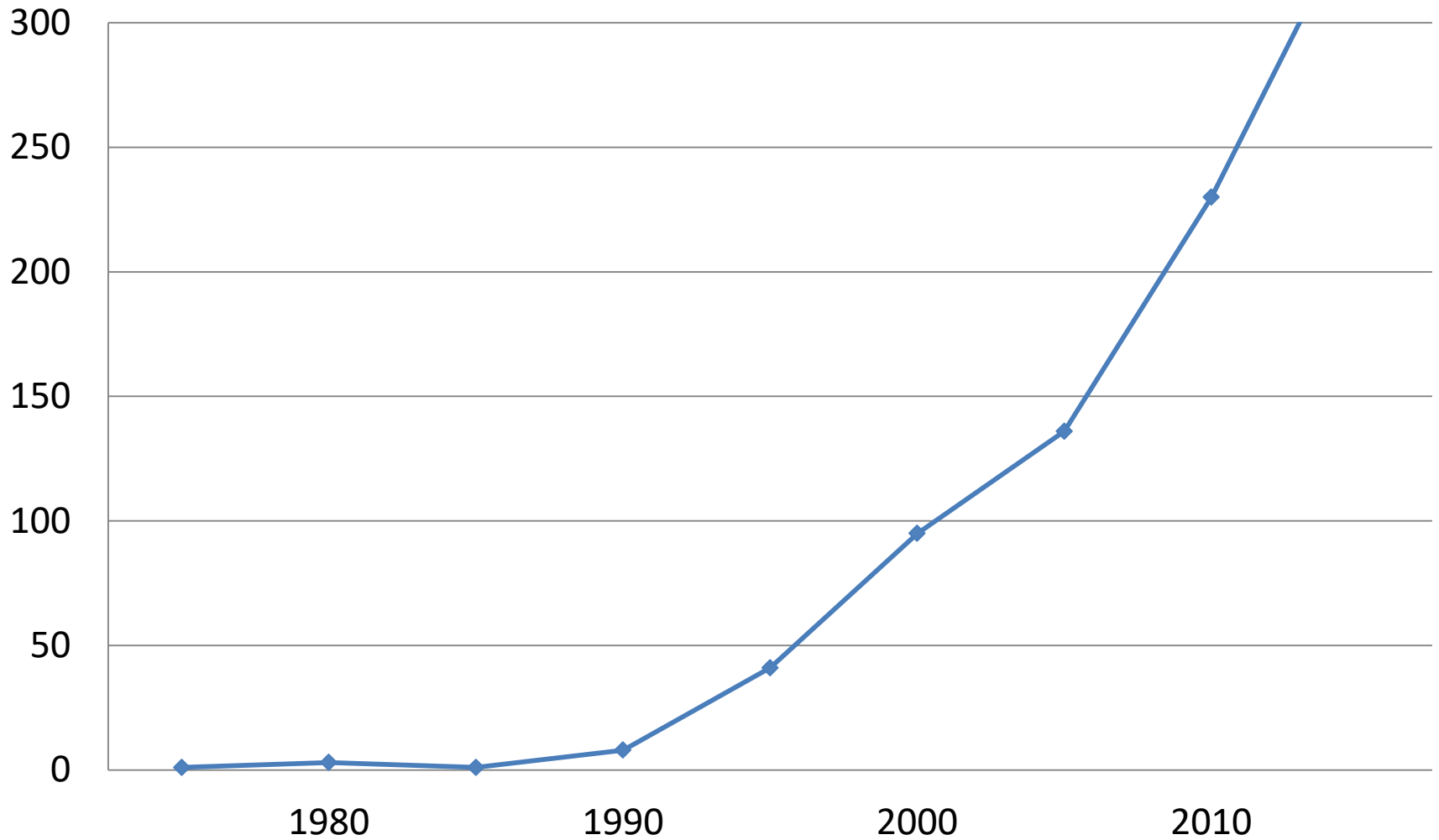
1970 PICC aus Polyethylen

1975 PICC aus Silikon

1975 erstes PubMed-Paper

PubMed-Papers

“peripherally inserted central catheter”



PICC-Geschichte

1929 erster Rechtsherzkatheter (Werner Forßmann)
→ erster PICC

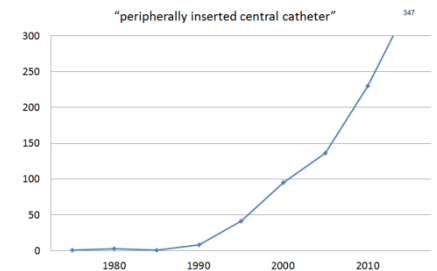


1970 PICC aus Polyethylen

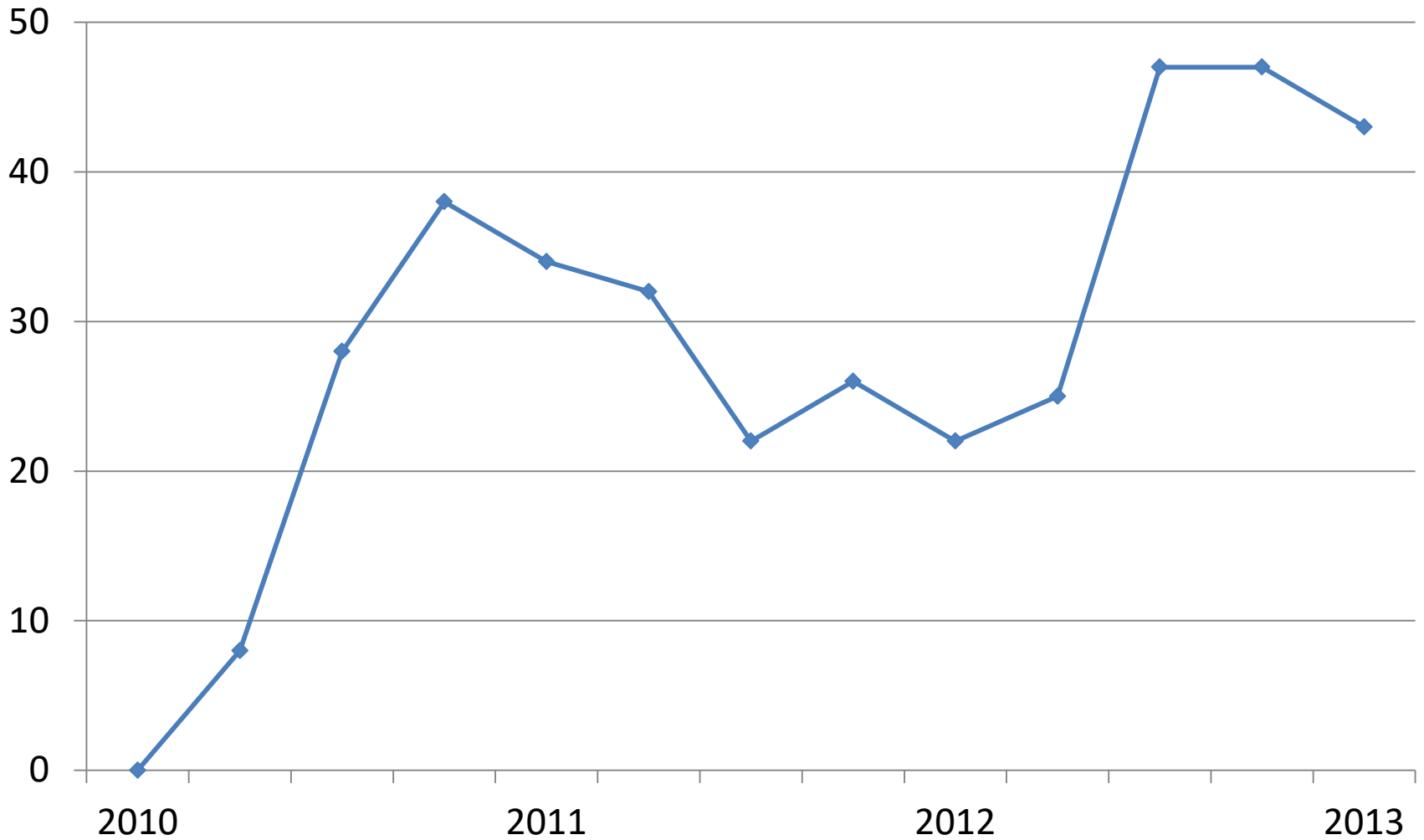
1975 PICC aus Silikon

1975 erstes PubMed-Paper

2010 erster PICC am Krankenhaus Nordwest (26.05.10)



PICC-Anlagen am Krankenhaus Nordwest



PICC-Geschichte

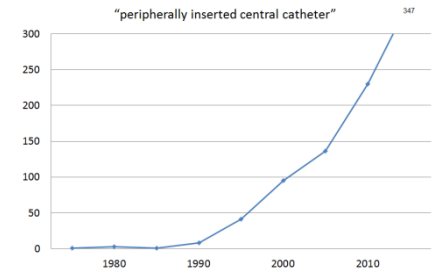
1929 erster Rechtsherzkatheter (Werner Forßmann)
→ erster PICC



1970 PICC aus Polyethylen

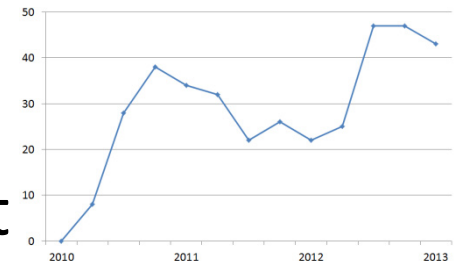
1975 PICC aus Silikon

1975 erstes PubMed-Paper



2010 erster PICC am Krankenhaus Nordwest (26.05.10)

- deutlich steigende Nachfrage (v.a. USA)
- in Deutschland zum Teil noch unbekannt



Seite 1 / 4
25.07.2013
Cava DE

Basisinformation zum Aufklärungsgespräch

proCompliance

Ort der Behandlung

PatientID Patient

geboren am

Krankenkasse Versicherungsnummer

Zusätzliche Informationen

Dokumentierte Patientenaufklärung
Basisinformation zum Aufklärungsgespräch

Cava-Katheter

Legen eines Katheters in die obere Hohlvene

Behandelnder Arzt Eingriffsdatum

Andere, entscheidungsberechtigte Person

Verwandschaftsgrad zum Patienten

■ Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient, sehr geehrte Eltern,

Ihre Behandlung/Die Behandlung Ihres Kindes erfordert das Legen eines Katheters in die herznahe obere Hohlvene. Vor dem Eingriff wird die Ärztin/der Arzt (im Folgenden nur Arzt) mit Ihnen über die Notwendigkeit, Vor- und Nachteile und Durchführung der geplanten Maßnahme sprechen. Sie müssen die typischen Risiken und Folgen des Eingriffes und mögliche Alternativen (andere Kathetersysteme) kennen, damit Sie sich entscheiden und in den Eingriff einwilligen können. Dieser Aufklärungsbogen soll helfen, das Gespräch vorzubereiten und die wichtigsten Punkte zu dokumentieren.

■ Weshalb ist ein Venenkatheter nötig?

Viele Behandlungsmaßnahmen, z.B. große operative Eingriffe, erfordern die Gabe von Medikamenten und Infusionslösungen (z.B. zum Ausgleich von Flüssigkeitsverlusten oder zur künstlichen Ernährung) in die Venen (intravenös) über einen längeren Zeitraum. Auch regelmäßige Messungen des zentralvenösen Blutdrucks und Blutentnahmen müssen während der Behandlung vorgenommen werden.

Mit einem Venenkatheter (ein 1–2 Millimeter dünner, biegsamer Kunststoffschlauch) können diese Maßnahmen problemlos durchgeführt werden, da wiederholte Venenpunktionen, die ansonsten nötig wären, rasch zu Venenentzündungen und Thrombosen führen und die weitere Infusionstherapie sehr erschweren würden.

■ Wie wird der Venenkatheter gelegt?

Nach sorgfältiger Desinfektion der Einstichstelle punktiert der Arzt eine größere Vene im vorgesehenen Gebiet am Hals, unter dem Schlüsselbein oder in der Ellenbeuge und schiebt den Katheter bis in die obere Hohlvene (Vena cava superior) vor (siehe Abb.). Dies geschieht für Sie/Ihr Kind nahezu schmerzfrei in örtlicher Betäubung. Sie bemerken/Ihr Kind bemerkt lediglich den Einstich der Betäubungsspritze. Beim weiteren Verschieben des Katheters in der Vene verspüren Sie/verspürt Ihr Kind in aller Regel keine Schmerzen.

Während der Katheterisierung überprüft der Arzt die korrekte Lage des Katheters anhand eines EKG-Signals oder gleichzeitig bzw. danach durch eine Röntgenuntersuchung (Röntgenbild), wozu u.U. zur besseren Darstellung Kontrastmittel in den Katheter eingespritzt wird. Eventuell muss noch eine Lagekorrektur des Katheters vorgenommen

werden. Liegt der Katheter an der gewünschten Stelle, wird er mit einem Pflaster oder einer kleinen Hautnaht an der Einstichstelle fixiert und mit einem Infusionsschlauch verbunden.

■ Ist mit Komplikationen zu rechnen?

Kein medizinischer Eingriff ist völlig frei von Risiken! Art und Schwere der Grunderkrankungen, eventuelle Begleiterkrankungen, Lebensalter sowie Lebensgewohnheiten und andere Faktoren bestimmen das Risiko mit. Trotz größter Sorg-

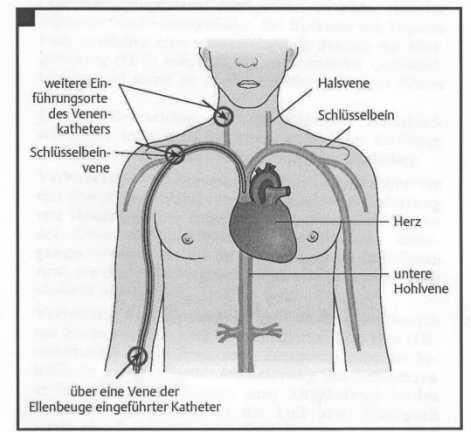


Abb.

PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren

PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- **Sono-Oberarm**
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



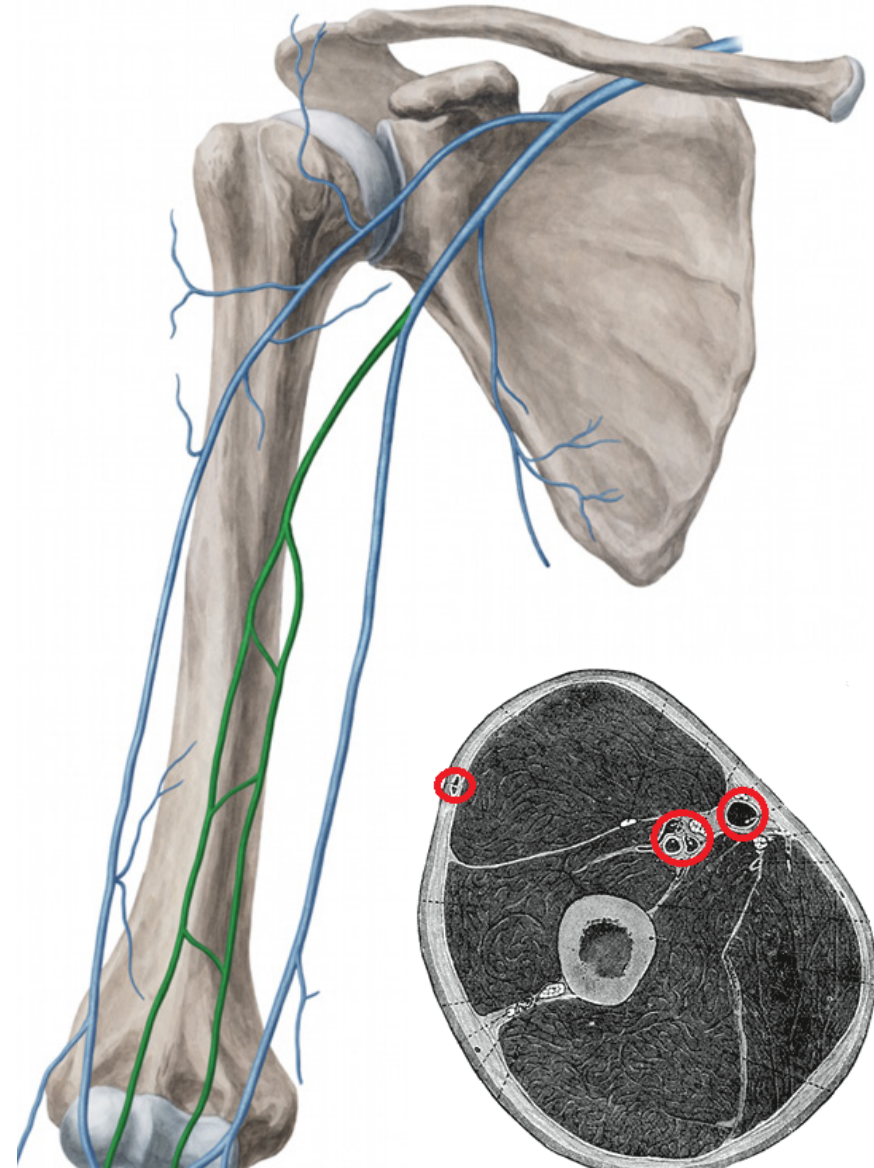
PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- **Sono-Oberarm**
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



Zielgefäß am Oberarm?

- V. brachialis
- V. basilica
- V. cephalica



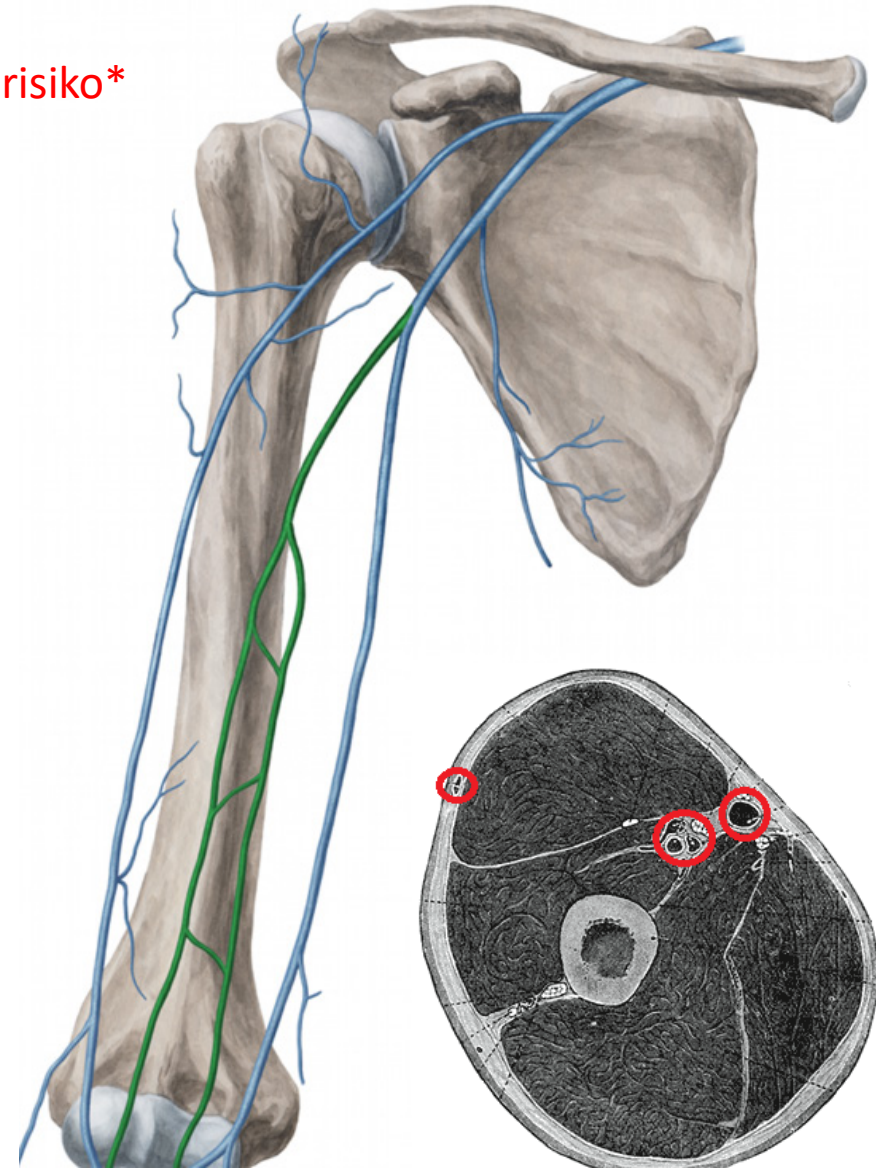
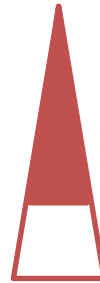
Zielgefäß am Oberarm?

Zielgefäß



V. brachialis
V. basilica
V. cephalica

Thromboserisiko*



* Marnejon et al. 2012, J Vasc Access
Liem et al. 2012, J Vasc Surg
Bonizzoli et al. 2011, Intensive Care Med
Allen et al. 2000, J Vasc Interv Radiol

Zielgefäß am Oberarm?

Zielgefäß



?

V. brachialis
V. basilica
V. cephalica

Thromboserisiko*

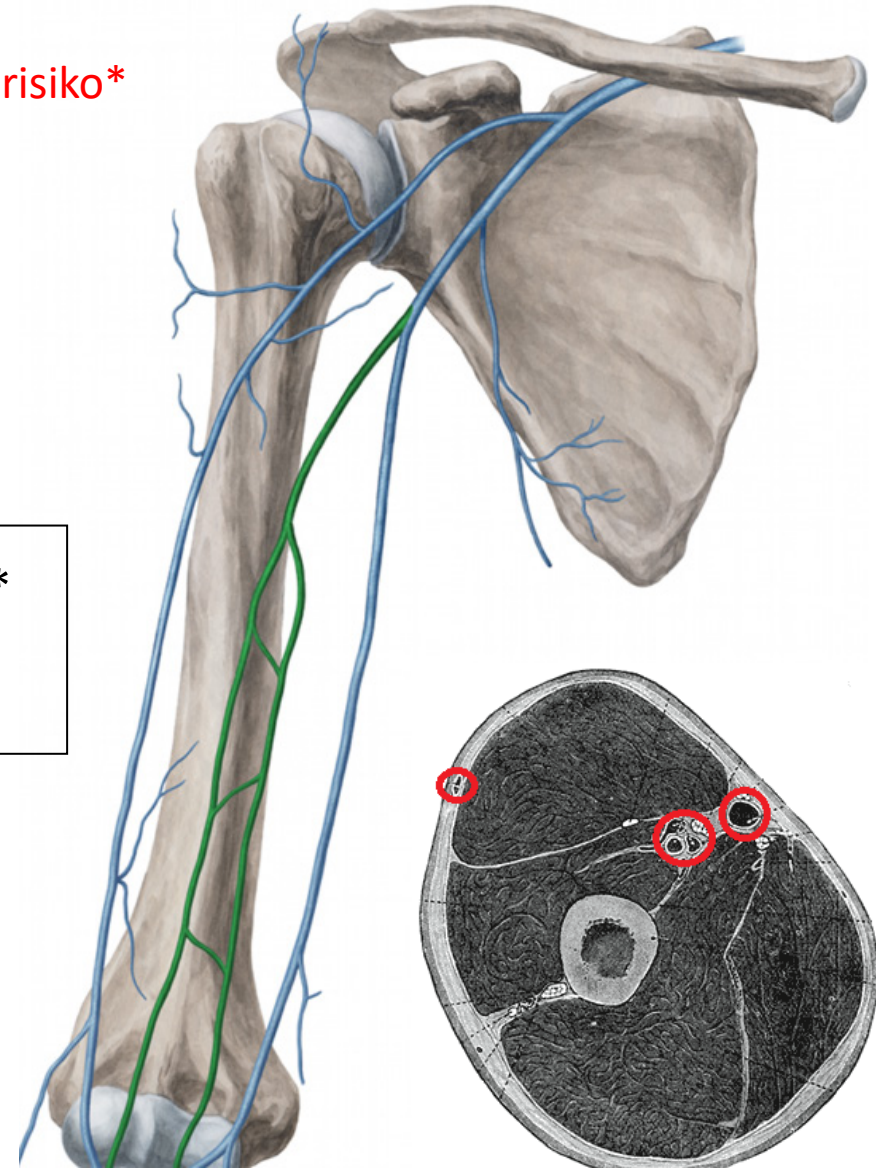


rechter Arm

Thromboserisiko ↓*

linker Arm

Komfort ↑



Bilder: www.kenhub.com
Wikipedia

* Marnejon et al. 2012, J Vasc Access
Liem et al. 2012, J Vasc Surg
Bonizzoli et al. 2011, Intensive Care Med
Allen et al. 2000, J Vasc Interv Radiol

Zielgefäß am Oberarm?

Zielgefäß



V. brachialis
V. basilica
V. cephalica

Thromboserisiko*



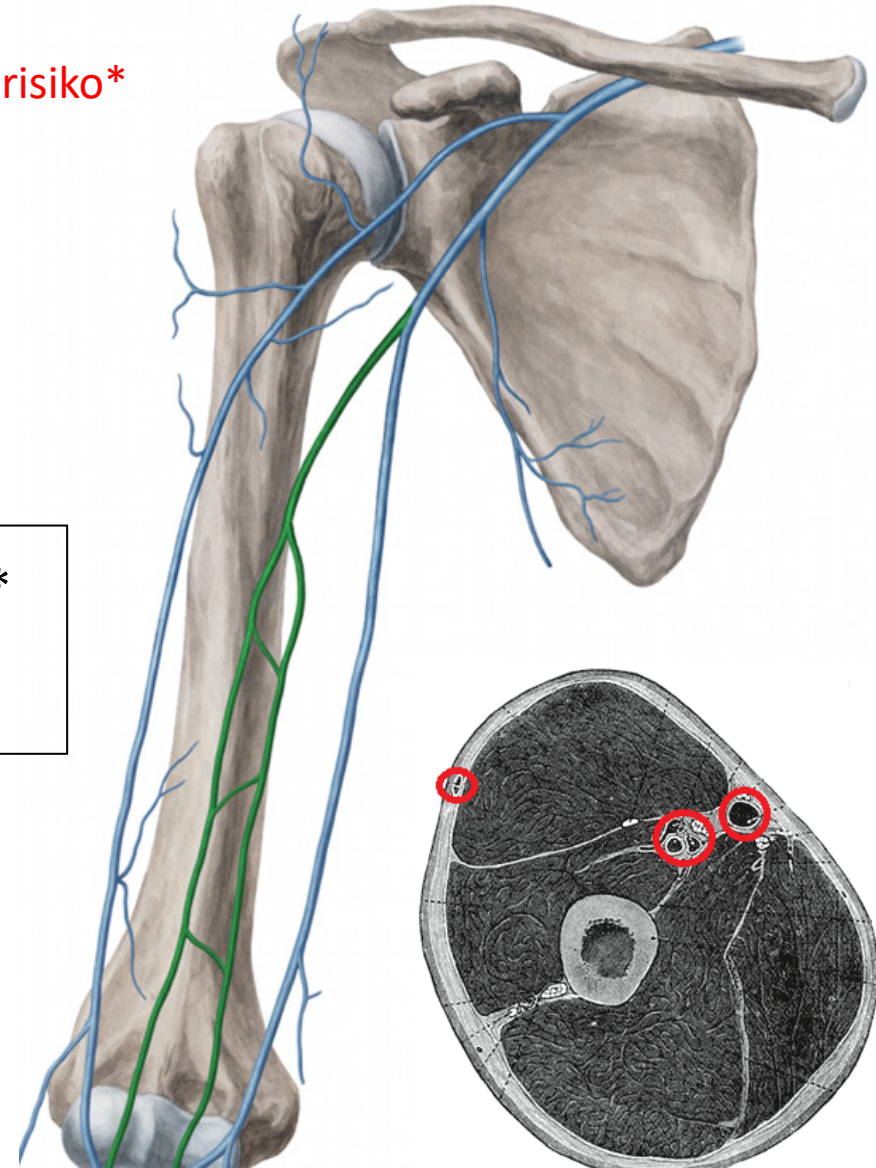
rechter Arm

Thromboserisiko ↓*

linker Arm

Komfort ↑

mittleres Oberarmdrittel



Bilder: www.kenhub.com
Wikipedia

* Marnejon et al. 2012, J Vasc Access
Liem et al. 2012, J Vasc Surg
Bonizzoli et al. 2011, Intensive Care Med
Allen et al. 2000, J Vasc Interv Radiol

PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- **steriles Abdecken**
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- **sonografische Venenpunktion**
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



mittleres OA-Drittel

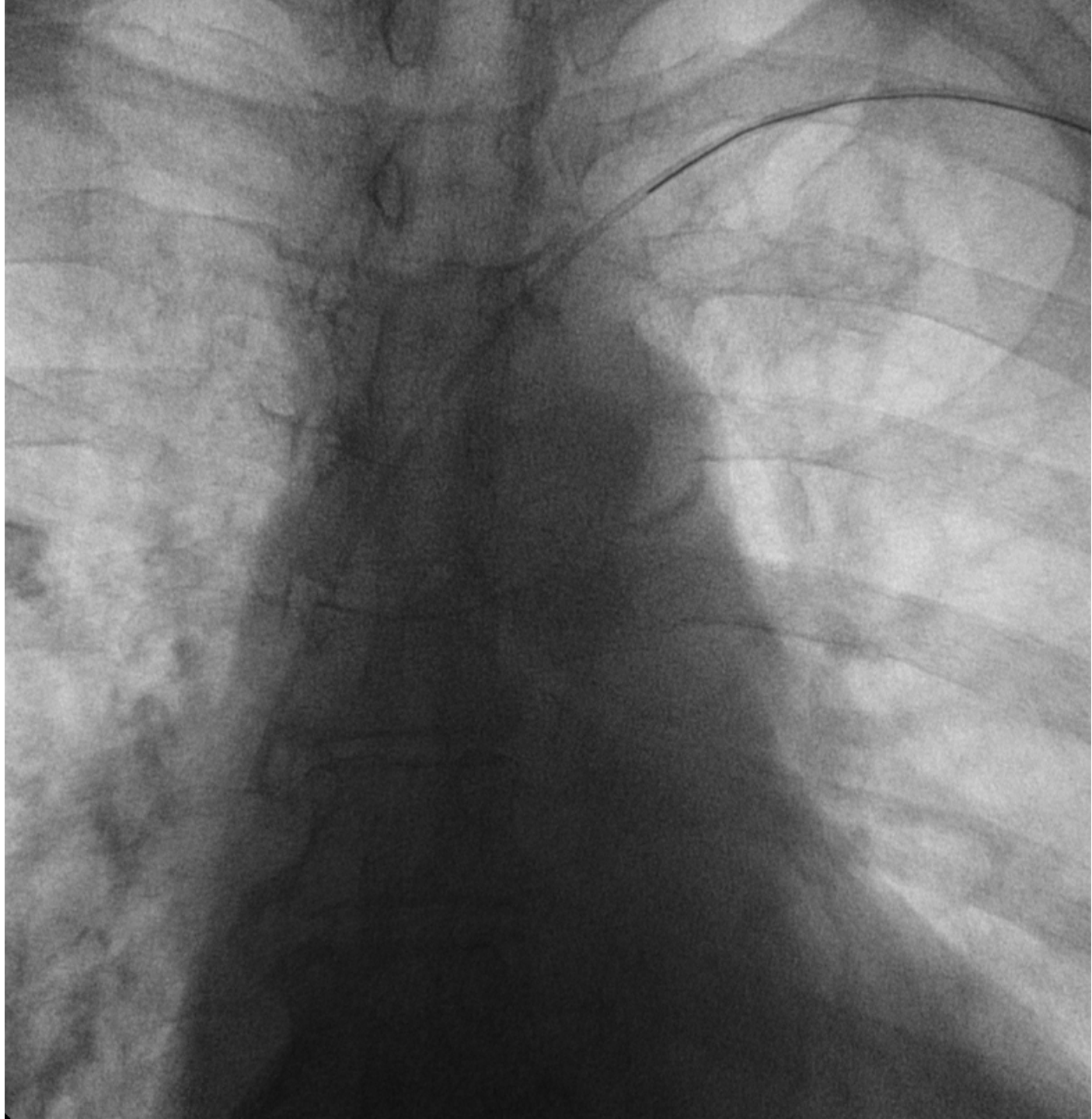
PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- **Drahtplatzierung**
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- **Drahtplatzierung**
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



zentrale PICC-Lage

es besteht **keine Einigkeit** über die optimale Katheterlage

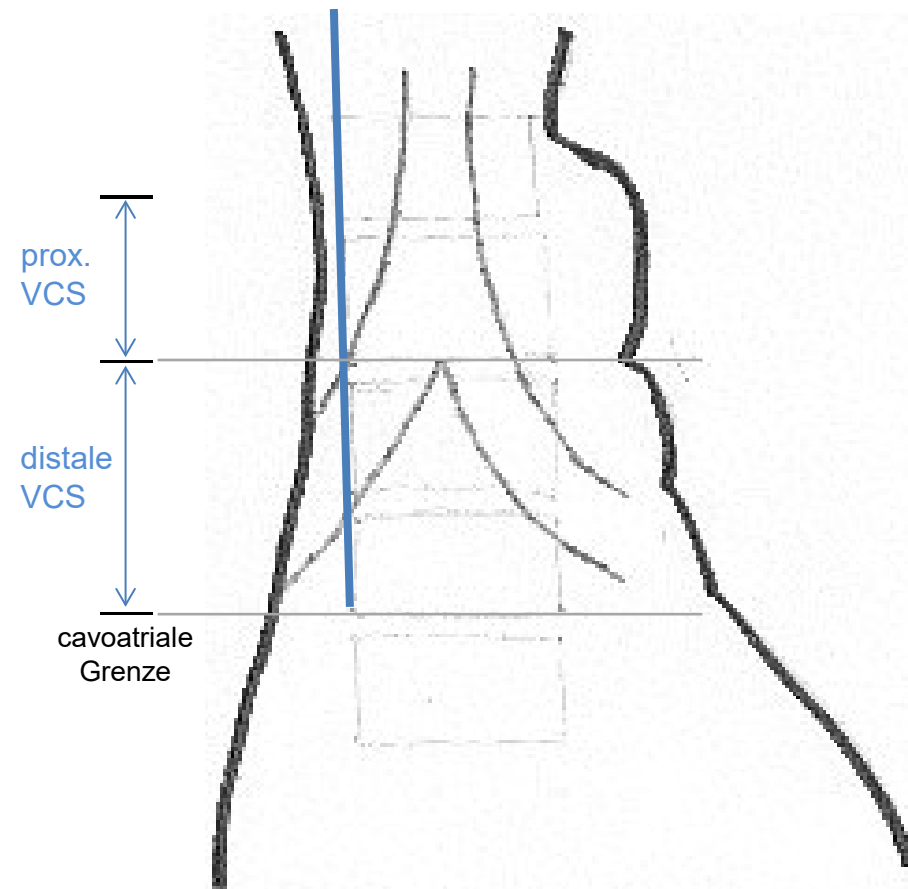
häufige Empfehlungen:

- distale VCS*
- auf Höhe der cavoatrialen Grenze*
- 4 cm / 2 „WK-Units“ kaudal der Karina*

→ u.a. Thromboserisiko ↓**

Beachte:

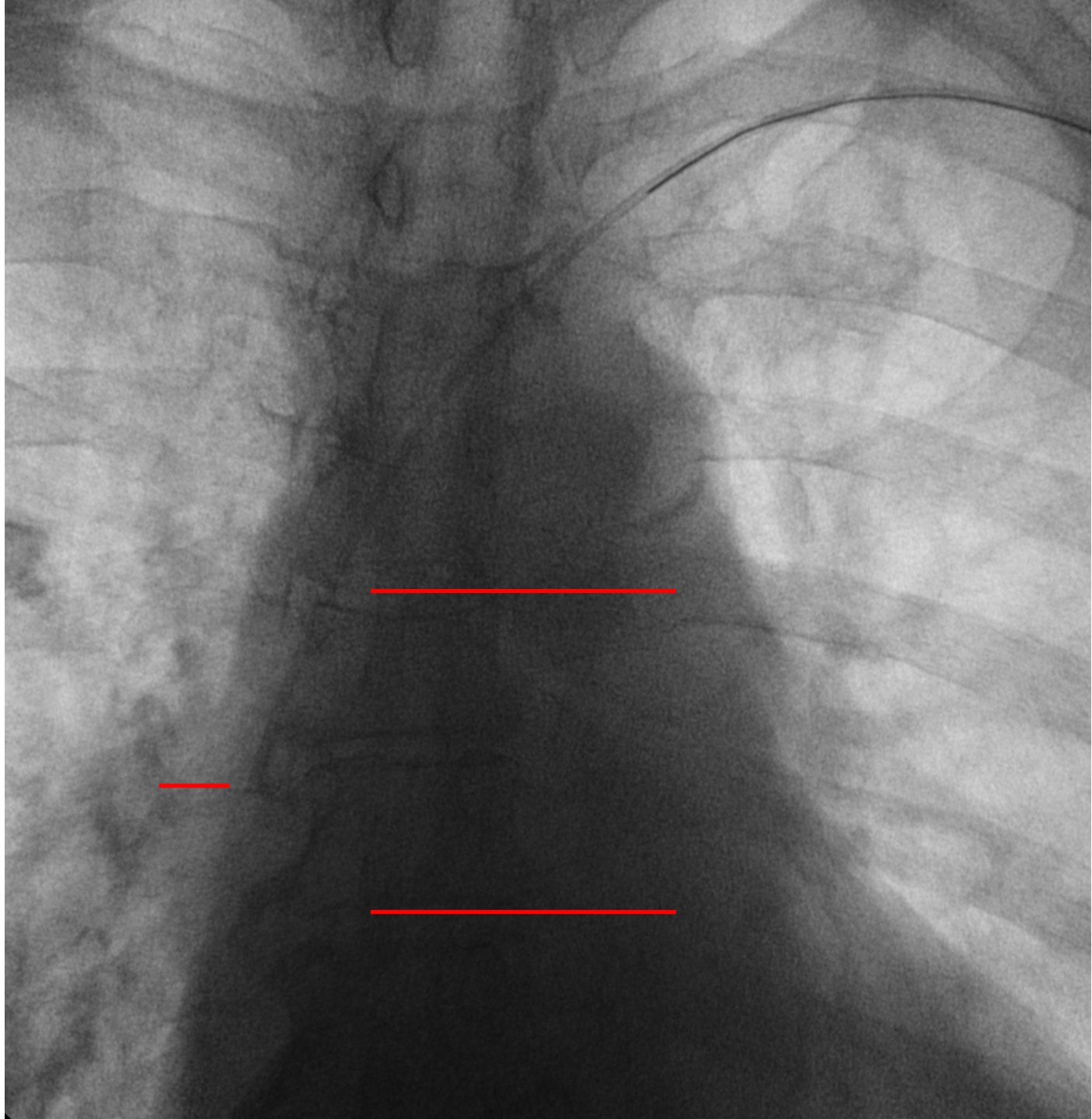
PICC-Spitze rutscht bei Abduktion
um ca. 2 cm nach kranial***



* Gebauer et al. 2008, Radiologie up2date
Baskin et al. 2008, J Vasc Interv Radiol
** Cadman et al. 2004, Clin Radiol
*** Forauer et al. 2000, J Vasc Interv Radiol

PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- **Drahtplatzierung**
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- **Katheterlänge anpassen**
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- **Peel-away-Schleuse einlegen**
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- **PICC vorschieben**
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren



PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- **Schleuse entfernen**
- Lagekontrolle?
- PICC fixieren

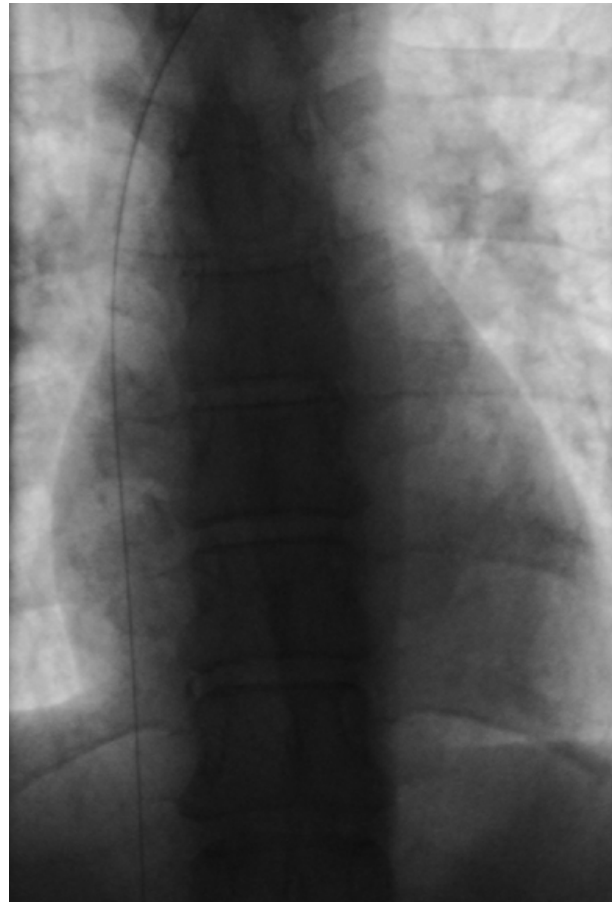


PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- **Lagekontrolle?**
- PICC fixieren

Lagekontrolle mit KM?

- routinemäßig nicht notwendig
ggf. zur Dokumentation / Thromboseausschluss
- sicher venöse Lage durch Drahtpassage in VCI



PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- **PICC fixieren**



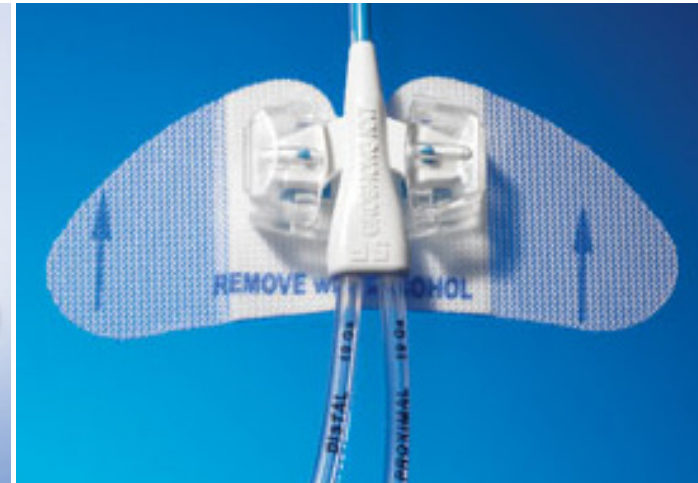
PICC-Anlage

- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- **PICC fixieren**

PICC fixieren

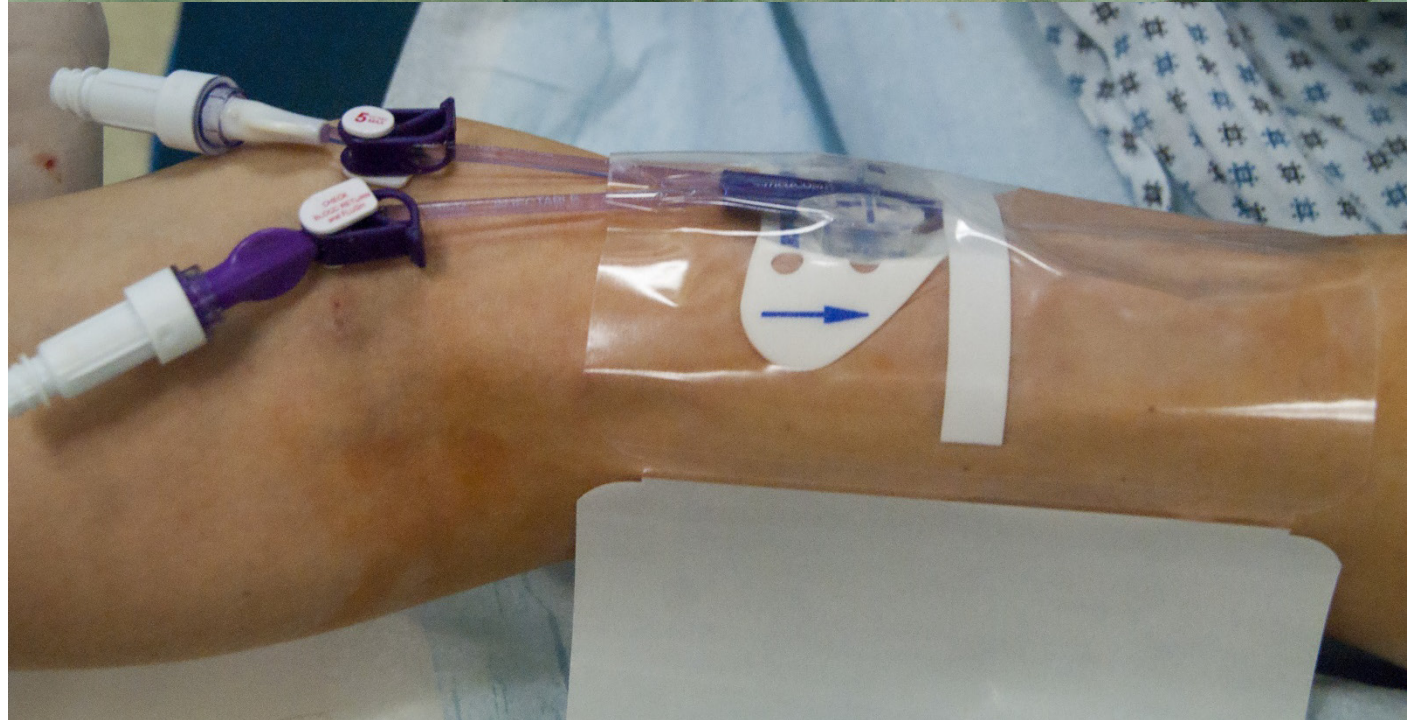
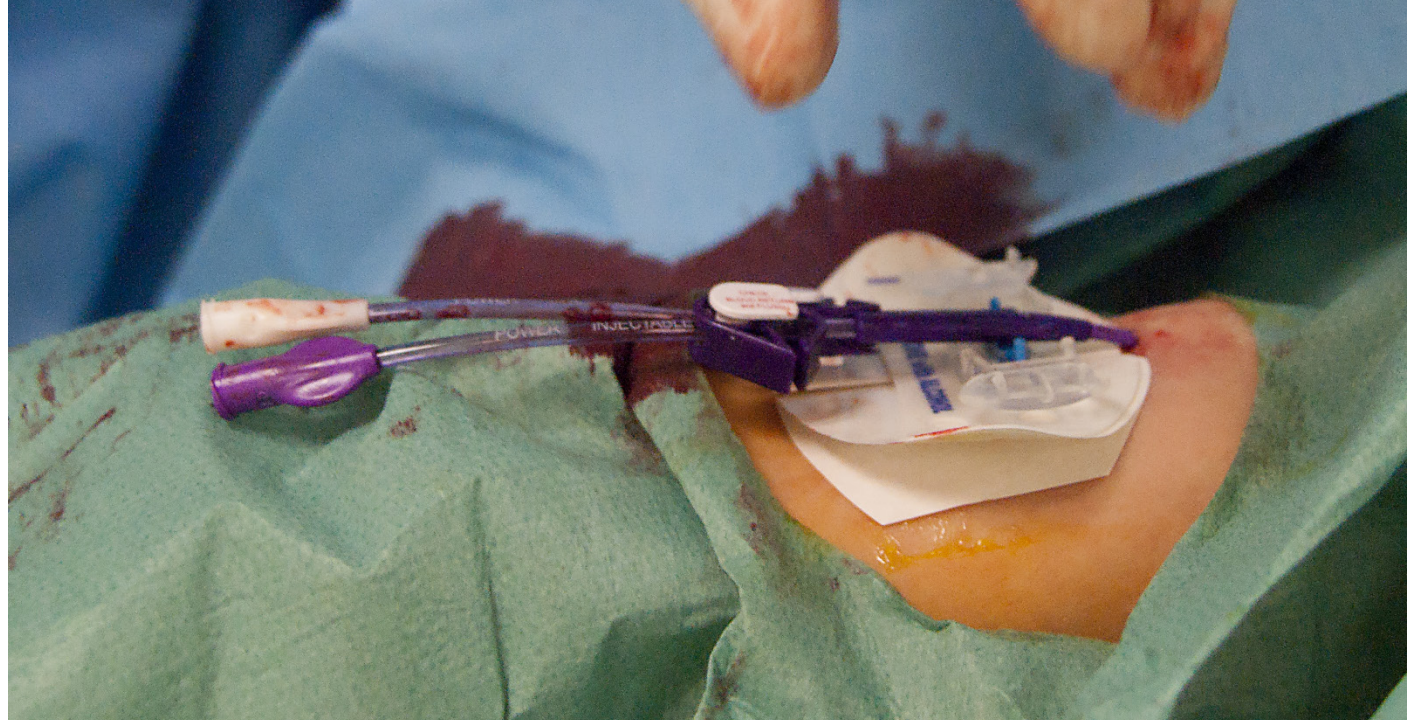
spezielle Klebe-/Stabilisierungsplatten (z.B. StatLock®)

- nahtlose Fixierung
- Wechsel alle 7 Tage (laut Hersteller)



PICC-Anlage

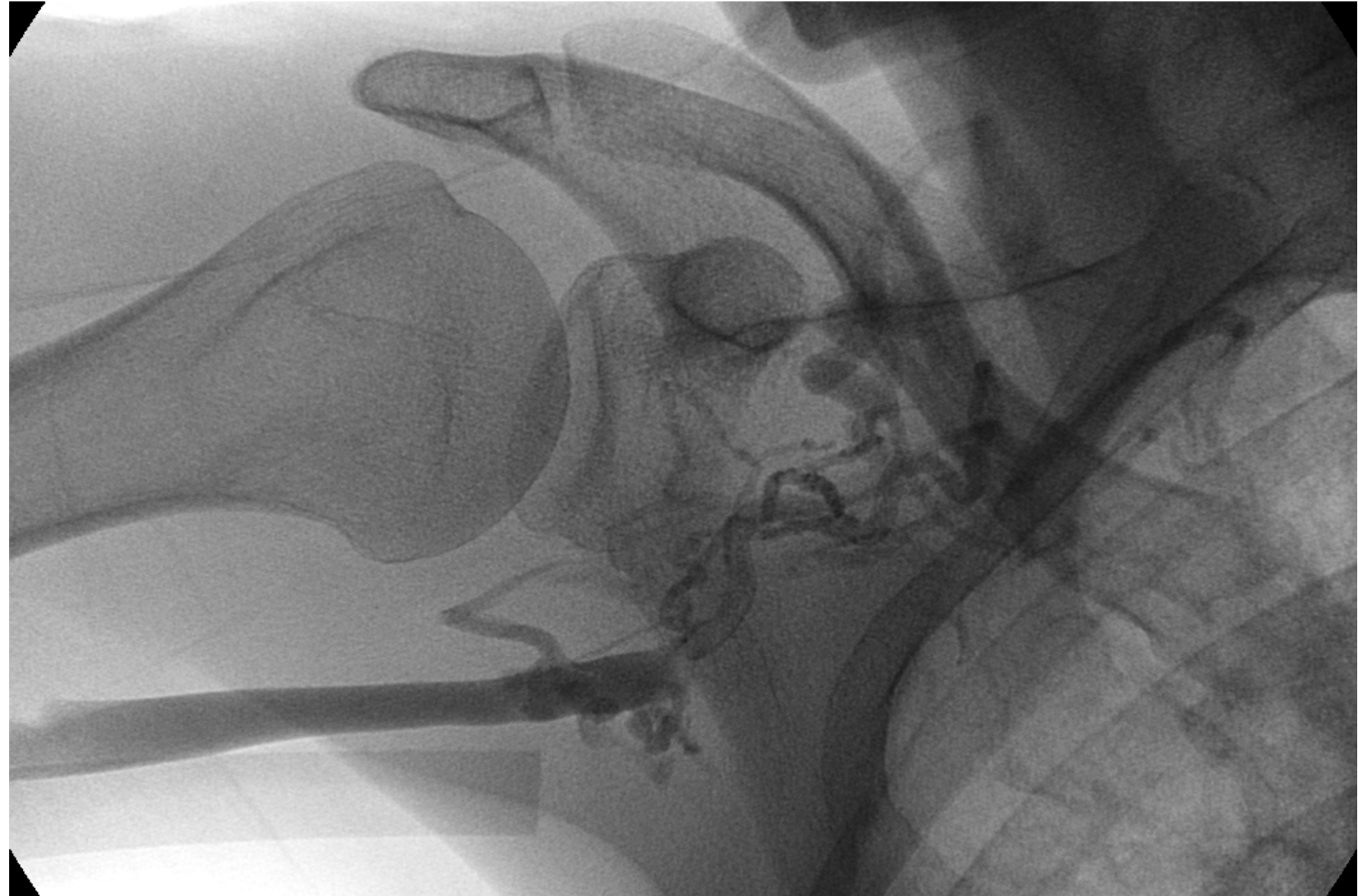
- Aufklärung, Blutwerte?
- Sono-Oberarm
- steriles Abdecken
- sonografische Venenpunktion
- Drahtplatzierung
- Katheterlänge anpassen
- Peel-away-Schleuse einlegen
- PICC vorschieben
- Schleuse entfernen
- Lagekontrolle?
- **PICC fixieren**



erschwerte PICC-Anlage

„der Draht läuft da axillär irgendwie komisch“

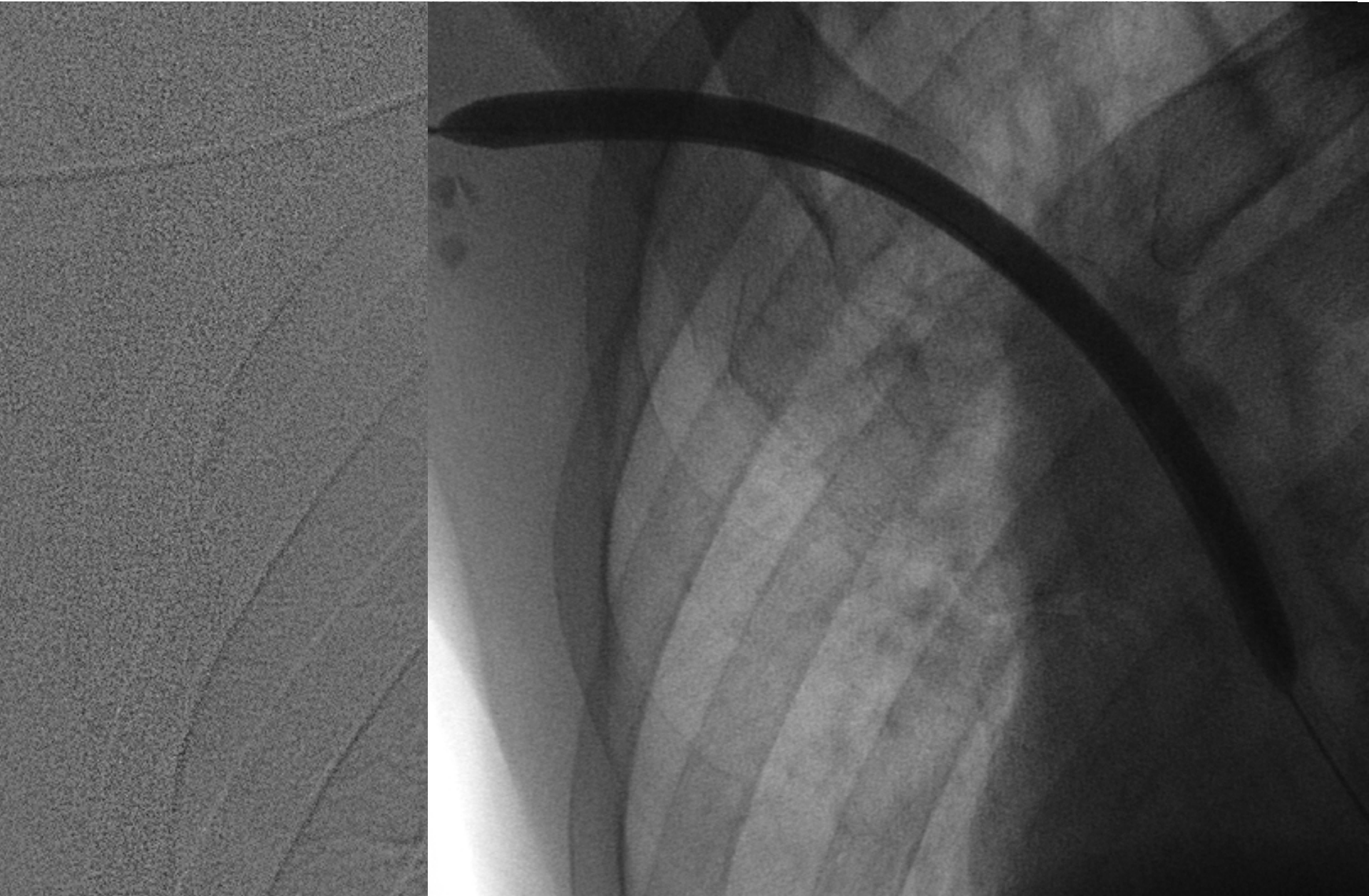
erschwererte PICC-Anlage



erschwererte PICC-Anlage



erschwererte PICC-Anlage



erschwererte PICC-Anlage



erschwererte PICC-Anlage



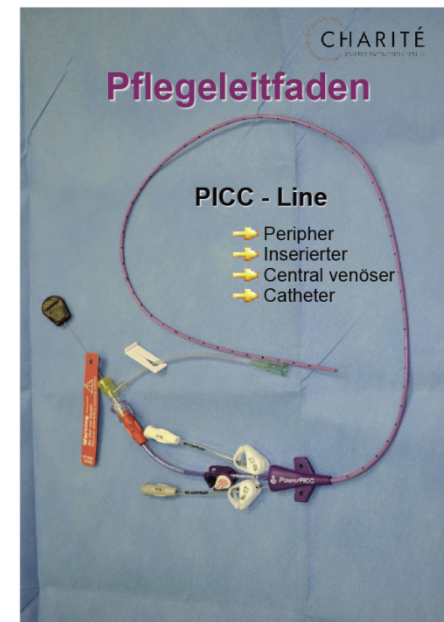
erschwererte PICC-Anlage



Katheterpflege

Pflegeleitfaden PICC-Line, Charite Berlin*

http://radiologie.charite.de/pflegeleitfaden/leitfaden_picc_pflege.pdf



* Gebauer B, Pflegeleitfaden PICC-Line, Charite Berlin

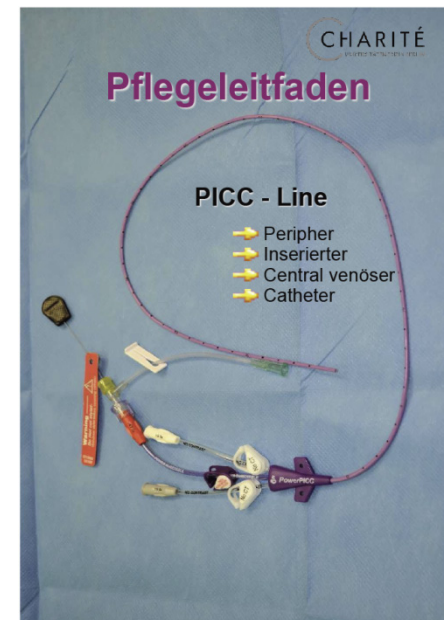
Katheterpflege

Pflegeleitfaden PICC-Line, Charite Berlin*

http://radiologie.charite.de/pflegeleitfaden/leitfaden_picc_pflege.pdf

alle 7 Tage:

- Spülung aller Lumina (10 ml NaCl)
 - Heparin-Block? (1.000 IE in 5 ml) →kein signif. Vorteil**
- Verbandswechsel
 - aseptisches Arbeiten (Händedesinfektion, sterile Handschuhe etc.)
 - Stabilisierungsplatte alle 7d (12) wechseln
 - Transparentverband alle 7d, Gazeverband alle 2d wechseln



* Gebauer B, Pflegeleitfaden PICC-Line, Charite Berlin
** Danek et al. 1992, Pediatr Nurs
Goode et al. 1991, Nurs Res
LeDuc et al. 1997, J Emerg Nurs
Stephens et al. 1997, Transfus Sci

Katheterpflege

Pflegeleitfaden PICC-Line, Charite Berlin*

http://radiologie.charite.de/pflegeleitfaden/leitfaden_picc_pflege.pdf



alle 7 Tage:

- Spülung aller Lumina (10 ml NaCl)
 - Heparin-Block? (1.000 IE in 5 ml) →kein signif. Vorteil**
- Verbandswechsel
 - aseptisches Arbeiten (Händedesinfektion, sterile Handschuhe etc.)
 - Stabilisierungsplatte alle 7d (12) wechseln
 - Transparentverband alle 7d, Gazeverband alle 2d wechseln

allgemeine Empfehlungen:

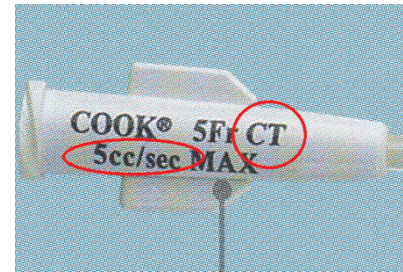
- Lumen nach Verwendung spülen (10 ml NaCl), Heparin-Block?
- tägliche Sichtkontrolle
- Duschen mit Duschpflaster möglich
- keine RR-Messung am PICC-Arm
- Katheterteams bilden

* Gebauer B, Pflegeleitfaden PICC-Line, Charite Berlin
** Danek et al. 1992, Pediatr Nurs
Goode et al. 1991, Nurs Res
LeDuc et al. 1997, J Emerg Nurs
Stephens et al. 1997, Transfus Sci

PICC - Systeme

CT-Druckinjektor geeignet

- hartes Polyurethan
- z.B. Turbo-Ject®, Cook
Pro-PICC CT®, Medcomp



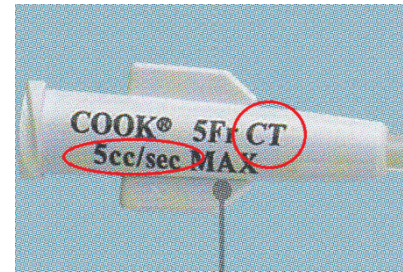
z.B. Turbo-Ject®:

Größe / Lumina	Flussrate ml/s
4F 1-lumig	4
5F 1-lumig	7
4F 2-lumig	3
5F 2-lumig	5
6F 3-lumig	7

PICC - Systeme

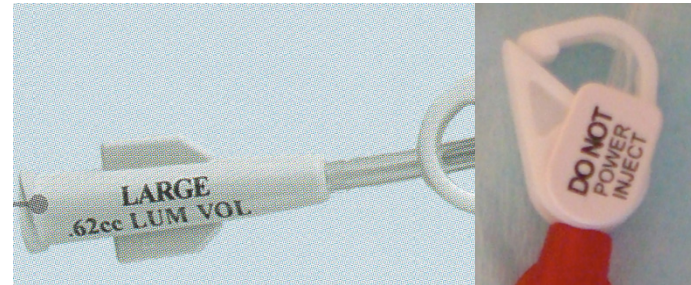
CT-Druckinjektor geeignet

- hartes Polyurethan
- z.B. Turbo-Ject[®], Cook
Pro-PICC CT[®], Medcomp



Komfort-PICC

- weiches Polyurethan, Silikon
- z.B. Turbo-Flo[®], Cook



beschichtete PICC

- Minocycline, Rifampicin
- z.B. Spektrum[®], Cook



Komplikationen

Periinterventionell

- Blutung, Gefäß-/Nervenverletzung
- Herzrhythmusstörungen
- ~~Pneumothorax, Luftembolie~~

Frühkomplikationen

- Kathetermigration, -bruch
- **Katheterokklusion** Fibrin sheath, Thrombose, intralum. Ablagerungen
- Phlebitis

Spätkomplikationen

- **Thrombose** → Embolie?
- **Infektion**
- Phlebitis

Komplikationen

Periinterventionell

- Blutung, Gefäß-/Nervenverletzung
- Herzrhythmusstörungen
- ~~Pneumothorax, Luftembolie~~

Frühkomplikationen

- Kathetermigration, -bruch
- **Katheterokklusion** Fibrin sheath, Thrombose, intralum. Ablagerungen
- Phlebitis

Spätkomplikationen

- **Thrombose** → Embolie?
- **Infektion**
- Phlebitis

PICC-assoziierte Thrombose

Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis



Vineet Chopra, Sarah Anand, Andy Hickner, Michael Buist, Mary A M Rogers, Sanjay Saint, Scott A Flanders

Summary

Background Peripherally inserted central catheters (PICCs) are associated with an increased risk of venous thromboembolism. However, the size of this risk relative to that associated with other central venous catheters (CVCs) is unknown. We did a systematic review and meta-analysis to compare the risk of venous thromboembolism associated with PICCs versus that associated with other CVCs.

Methods We searched several databases, including Medline, Embase, Biosis, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Conference Papers Index, and Scopus. Additional studies were identified through hand searches of bibliographies and internet searches, and we contacted study authors to obtain unpublished data. All human studies published in full text, abstract, or poster form were eligible for inclusion. All studies were of adult patients aged at least 18 years who underwent insertion of a PICC. Studies were assessed with the Newcastle–Ottawa risk of bias scale. In studies without a comparison group, the pooled frequency of venous thromboembolism was calculated for patients receiving PICCs. In studies comparing PICCs with other CVCs, summary odds ratios (ORs) were calculated with a random effects meta-analysis.

Findings Of the 533 citations identified, 64 studies (12 with a comparison group and 52 without) including 29 503 patients met the eligibility criteria. In the non-comparison studies, the weighted frequency of PICC-related deep vein thrombosis was highest in patients who were critically ill (13·91%, 95% CI 7·68–20·14) and those with cancer (6·67%, 4·69–8·64). Our meta-analysis of 11 studies comparing the risk of deep vein thrombosis related to PICCs with that related to CVCs showed that PICCs were associated with an increased risk of deep vein thrombosis (OR 2·55, 1·54–4·23, $p < 0·0001$) but not pulmonary embolism (no events). With the baseline PICC-related deep vein thrombosis rate of 2·7% and pooled OR of 2·55, the number needed to harm relative to CVCs was 26 (95% CI 13–71).

Lancet 2013; 382: 311–25

Published Online

May 20, 2013

[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60592-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60592-9)

S0140-6736(13)60592-9

See [Comment](#) page 288

Department of Internal Medicine, Division of General Internal Medicine, University of Michigan Health System, Ann Arbor, MI, USA

(V Chopra MD, S Anand MD,

A Hickner MSI, M Buist BA,

M A M Rogers PhD,

Prof S Saint MD,

Prof S A Flanders MD); and

Patient Safety Enhancement

Program and Hospital

Outcomes Program of

Excellence (HOPE) of the Ann

Arbor Veterans Affairs Medical

Center, Ann Arbor, MI, USA

(V Chopra, A Hickner, S Saint)

Correspondence to:

Dr Vineet Chopra, University of

Michigan Health System

PICC-assoziierte Thrombose

Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis



Vineet Chopra, Sarah Anand, Andy Hickner, Michael Buist, Mary A M Rogers, Sanjay Saint, Scott A Flanders

20. Mai 2013

Summary

Background Peripherally inserted central catheters (PICCs) are associated with an increased risk of venous thromboembolism. However, the size of this risk relative to that associated with other central venous catheters (CVCs) is unknown. We did a systematic review and meta-analysis to compare the risk of venous thromboembolism associated with PICCs versus that associated with other CVCs.

Methods We searched several databases, including Medline, Embase, Biosis, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Conference Papers Index, and Scopus. Additional studies were identified through hand searches of bibliographies and internet searches, and we contacted study authors to obtain unpublished data. All human studies published in full text, abstract, or poster form were eligible for inclusion. All studies were of adult patients aged at least 18 years who underwent insertion of a PICO. Studies were assessed with the Newcastle–Ottawa risk of bias scale. In studies without a comparison group, the pooled frequency of venous thromboembolism was calculated for patients receiving PICCs. In studies comparing PICCs with other CVCs, summary odds ratios (ORs) were calculated with a random effects meta-analysis.

Findings Of the 533 citations identified, 64 studies (12 with a comparison group and 52 without) including 29503 patients met the eligibility criteria. In the non-comparison studies, the weighted frequency of PICO-related deep vein thrombosis was highest in patients who were critically ill (13·91%, 95% CI 7·68–20·14) and those with cancer (6·67%, 4·69–8·64). Our meta-analysis of 11 studies comparing the risk of deep vein thrombosis related to PICCs with that related to CVCs showed that PICCs were associated with an increased risk of deep vein thrombosis (OR 2·55, 1·54–4·23, $p < 0·0001$) but not pulmonary embolism (no events). With the baseline PICO-related deep vein thrombosis rate of 2·7% and pooled OR of 2·55, the number needed to harm relative to CVCs was 26 (95% CI 13–71).

Lancet 2013; 382: 311–25

Published Online

May 20, 2013

[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60592-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60592-9)

See [Comment](#) page 288

Department of Internal Medicine, Division of General Internal Medicine, University of Michigan Health System, Ann Arbor, MI, USA

(V Chopra MD, S Anand MD,

A Hickner MSI, M Buist BA,

M A M Rogers PhD,

Prof S Saint MD,

Prof S A Flanders MD); and

Patient Safety Enhancement

Program and Hospital

Outcomes Program of

Excellence (HOPE) of the Ann

Arbor Veterans Affairs Medical

Center, Ann Arbor, MI, USA

(V Chopra, A Hickner, S Saint)

Correspondence to:

Dr Vineet Chopra, University of

Michigan Health System

PICC-assoziierte Thrombose



Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis

Vineet Chopra, Sarah Anand, Andy Hickner, Michael Buist, M A M Rogers, Prof S Saint, Prof S A Flanders

Summary

Background Peripherally inserted central catheters (PICCs) are associated with an increased risk of venous thromboembolism relative to that associated with other central venous catheters (CVCs). It is unknown whether this risk is higher than that associated with other CVCs.

Methods We searched several databases, including Medline, Embase, Biosis, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Conference Papers Index, and Scopus. Additional studies were identified through hand searches of bibliographies and internet searches, and we contacted study authors to obtain unpublished data. All human studies published in full text, abstract, or poster form were eligible for inclusion. All studies were of adult patients aged at least 18 years who underwent insertion of a PICO. Studies were assessed with the Newcastle–Ottawa risk of bias scale. In studies without a comparison group, the pooled frequency of venous thromboembolism was calculated for patients receiving PICCs. In studies comparing PICCs with other CVCs, summary odds ratios (ORs) were calculated with a random effects meta-analysis.

Findings Of the 533 citations identified, 64 studies (12 with a comparison group and 52 without) including 29 503 patients met the eligibility criteria. In the non-comparison studies, the weighted frequency of PICO-related deep vein thrombosis was highest in patients who were critically ill (13·91%, 95% CI 7·68–20·14) and those with cancer (6·67%, 4·69–8·64). Our meta-analysis of 11 studies comparing the risk of deep vein thrombosis related to PICCs with that related to CVCs showed that PICCs were associated with an increased risk of deep vein thrombosis (OR 2·55, 1·54–4·23, $p < 0·0001$) but not pulmonary embolism (no events). With the baseline PICO-related deep vein thrombosis rate of 2·7% and pooled OR of 2·55, the number needed to harm relative to CVCs was 26 (95% CI 13–71).

Deutsches Ärzteblatt am 21. Mai 2013: „PICC-Katheter mit erhöhtem Thrombosrisiko“

20. Mai 2013

Lancet 2013; 382: 311–25

Published Online

May 20, 2013

[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60592-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60592-9)

See [Comment](#) page 288

Department of Internal Medicine, Division of General Internal Medicine, University of Michigan Health System, Ann Arbor, MI, USA

(V Chopra MD, S Anand MD,

A Hickner MSI, M Buist BA,

M A M Rogers PhD,

Prof S Saint MD,

Prof S A Flanders MD); and

Patient Safety Enhancement

Program and Hospital

Outcomes Program of

Excellence (HOPE) of the Ann

Arbor Veterans Affairs Medical

Center, Ann Arbor, MI, USA

(V Chopra, A Hickner, S Saint)

Correspondence to:

Dr Vineet Chopra, University of

Michigan Health System

PICC-assoziierte Thrombose



Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis

Vineet Chopra, Sarah Anand, Andy Hickner, Michael Buist, M A M Rogers, S Saint, Prof S A Flanders

Summary

Background Peripherally inserted central catheters (PICCs) are associated with an increased risk of venous thromboembolism relative to that associated with other central venous catheters (CVCs). The magnitude of this risk is unknown. We performed a new and meta-analysis to compare the risk of venous thromboembolism associated with PICCs to that associated with other CVCs.

Methods We searched several databases, including Medline, Embase, Biosis, Cochrane, ClinicalTrials, Conference Papers Index, and Scopus. Additional studies were identified through searches of bibliographies and internet searches, and we contacted study authors for missing data. All human studies published in full text, abstract, or poster form were eligible. Studies were of adult patients aged at least 18 years who underwent insertion of a PICC. The Newcastle–Ottawa risk of bias scale was used to assess the quality of the studies. The risk of venous thromboembolism was calculated for patients receiving PICCs. In studies comparing PICCs with CVCs, summary odds ratios (ORs) were calculated with a random effects meta-analysis.

Findings Of the 533 citations identified, 64 studies (12 with a comparison group and 52 without) including 29 503 patients met the eligibility criteria. In the non-comparison studies, the weighted frequency of PICC-related deep vein thrombosis was highest in patients who were critically ill (13·91%, 95% CI 7·68–20·14) and those with cancer (6·67%, 4·69–8·64). Our meta-analysis of 11 studies comparing the risk of deep vein thrombosis related to PICCs with that related to CVCs showed that PICCs were associated with an increased risk of deep vein thrombosis (OR 2·55, 1·54–4·23, $p < 0·0001$) but not pulmonary embolism (no events). With the baseline PICC-related deep vein thrombosis rate of 2·7% and pooled OR of 2·55, the number needed to harm relative to CVCs was 26 (95% CI 13–71).

20. Mai 2013

Lancet 2013; 382: 311–25

Published Online

May 20, 2013

[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60592-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60592-9)

See [Comment](#) page 288

Department of Internal Medicine, Division of General Internal Medicine, University of Michigan Health System, Ann Arbor, MI, USA

(V Chopra MD, S Anand MD, A Hickner MSI, M Buist BA, M A M Rogers PhD,

Prof S Saint MD, Prof S A Flanders MD); and Patient Safety Enhancement Program and Hospital Outcomes Program of Excellence (HOPE) of the Ann Arbor Veterans Affairs Medical Center, Ann Arbor, MI, USA (V Chopra, A Hickner, S Saint)

Correspondence to: Dr Vineet Chopra, University of Michigan Health System

Deutsches Ärzteblatt am 21. Mai 2013:
"PICC-Katheter mit erhöhtem Thrombosrisiko"

Apotheken.de am 27. Mai 2013:
"PICC-Katheter fördert Thrombose"

PICC-assoziierte Thrombose

Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis

Chopra et al. 2013, Lancet

Meta-Analyse: 64 Studien, davon 12 Vergleichsstudien
n = 29.504 Patienten

Ergebnisse: TVT-Risiko (PICC vs. ZVK) OR: 2,55 95%CI: 1,54-4,23 p<0,0001
→ **mehr als Risikoverdopplung**
aber kein Fall einer Lungenembolie

TVT-Inzidenz (PICC) 4,86 % 95%CI: 4,08-5,64

TVT-Inzidenz (PICC, Malignom) 6,67 % 95%CI: 4,69-8,64

TVT-Inzidenz (PICC, Intensiv) 13,91 % 95%CI: 4,69-8,64

Manko: kein Bezug auf 1.000 Kathetertage



Warum birgt der PICC das höchste Thromboserisiko aller ZVKs?

- 1) Katheterstrecke im Gefäß ↑
- 2) ungünstiges Größenverhältnis (Katheter-/Gefäßlumen)
 - Endothel-Traumata ↑ (Thrombose-Trigger)
 - gestörte Strömungsgeschwindigkeit



Warum birgt der PICC das höchste Thromboserisiko aller ZVKs?

- 1) Katheterstrecke im Gefäß ↑
- 2) ungünstiges Größenverhältnis (Katheter-/Gefäßlumen)

→ Endothel-Traumata ↑ (Thrombose-Trigger)

→ gestörte Strömungsgeschwindigkeit

DAHER:

- **Risikofaktoren reduzieren**
- **Prophylaxe?**

PICC-assoziierte Thrombose

Risikofaktoren*:

- Malignom, schwerkranke Patienten (Intensiv)
- Z.n. Katheterinfektion/-thrombose, bekannte Thrombophilie
- keine sonografische Punktion (1,9% → 9,3%)**
- großes Katheterlumen***, falsche Lage der Katheterspitze
- linker Arm, Zielgefäß am Oberarm?

* Chopra et al. 2013, Lancet
Baskin et al. 2009, Lancet

** Li et al. 2013, Eur J Oncol Nurs
Stokowski et al. 2009, J Infus Nurs

*** Jay et al. 2000, JVIR

**** Prandoni et al. 2013, Lancet
Akl et al. 2011, Cochrane Database Rev
Debourdeau et al. 2013, J Thromb Haemost

***** Rooden et al. 2005, J Thromb Haemost
Monreal et al. 1991, Chest
Monreal et al. 1994, Thromb Haemost
Prandoni et al. 1997, Arch Intern Med

PICC-assoziierte Thrombose

Risikofaktoren*:

- Malignom, schwerkranke Patienten (Intensiv)
- Z.n. Katheterinfektion/-thrombose, bekannte Thrombophilie
- keine sonografische Punktion (1,9% → 9,3%)**
- großes Katheterlumen***, falsche Lage der Katheterspitze
- linker Arm, Zielgefäß am Oberarm?

vermeidbare RF

* Chopra et al. 2013, Lancet
Baskin et al. 2009, Lancet

** Li et al. 2013, Eur J Oncol Nurs
Stokowski et al. 2009, J Infus Nurs

*** Jay et al. 2000, JVIR

**** Prandoni et al. 2013, Lancet
Akl et al. 2011, Cochrane Database Rev
Debourdeau et al. 2013, J Thromb Haemost

***** Rooden et al. 2005, J Thromb Haemost
Monreal et al. 1991, Chest
Monreal et al. 1994, Thromb Haemost
Prandoni et al. 1997, Arch Intern Med

PICC-assoziierte Thrombose

Risikofaktoren*:

- Malignom, schwerkranke Patienten (Intensiv)
- Z.n. Katheterinfektion/-thrombose, bekannte Thrombophilie
- keine sonografische Punktion (1,9% → 9,3%)**
- großes Katheterlumen***, falsche Lage der Katheterspitze
- linker Arm, Zielgefäß am Oberarm?

vermeidbare RF

Prophylaxe:

- Spülen, NaCl- /Heparin-Block →kein signifikanter Vorteil
- Antikoagulation (UFH, LWMH, VKA) →kein signifikanter Vorteil****
- neue orale Antikoagulantien? ASS?

* Chopra et al. 2013, Lancet
Baskin et al. 2009, Lancet
** Li et al. 2013, Eur J Oncol Nurs
Stokowski et al. 2009, J Infus Nurs

*** Jay et al. 2000, JVIR
**** Prandoni et al. 2013, Lancet
Akl et al. 2011, Cochrane Database Rev
Debourdeau et al. 2013, J Thromb Haemost

***** Rooden et al. 2005, J Thromb Haemost
Monreal et al. 1991, Chest
Monreal et al. 1994, Thromb Haemost
Prandoni et al. 1997, Arch Intern Med

PICC-assoziierte Thrombose

Risikofaktoren*:

- Malignom, schwerkranke Patienten (Intensiv)
- Z.n. Katheterinfektion/-thrombose, bekannte Thrombophilie
- keine sonografische Punktion (1,9% → 9,3%)**
- großes Katheterlumen***, falsche Lage der Katheterspitze
- linker Arm, Zielgefäß am Oberarm?

vermeidbare RF

Prophylaxe:

- Spülen, NaCl- /Heparin-Block →kein signifikanter Vorteil
- Antikoagulation (UFH, LWMH, VKA) →kein signifikanter Vorteil****
- neue orale Antikoagulantien? ASS?

Risiken durch Thrombose*:

- Katheterinfektion
- Embolie (0%*, 5-14%*****)
- postthrombotisches Syndrom (15%)

* Chopra et al. 2013, Lancet
Baskin et al. 2009, Lancet
** Li et al. 2013, Eur J Oncol Nurs
Stokowski et al. 2009, J Infus Nurs

*** Jay et al. 2000, JVIR
**** Prandoni et al. 2013, Lancet
Akl et al. 2011, Cochrane Database Rev
Debourdeau et al. 2013, J Thromb Haemost

***** Rooden et al. 2005, J Thromb Haemost
Monreal et al. 1991, Chest
Monreal et al. 1994, Thromb Haemost
Prandoni et al. 1997, Arch Intern Med

Katheterinfektionen

The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis

Chopra et al. 2013, Infect Control Hosp Epidemiol (Juli 2013)

Sepsis-Risiko (BSI) (PICC vs. ZVK)	Relatives Risiko	95% CI
gesamt	0,62	0,40-0,94
ambulant	0,22	0,18-0,27
stationär	0,73	0,54-0,98

Meta-Analyse aus 23 Studien, n = 57.250 Patienten

- **gesamte Risikoreduktion um mehr als 1/3**
- **ambulant Risikoreduktion um mehr als das 4,5-fache**

Katheterinfektionen

The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies

Maki et al. 2006, Mayo Clin Proc

Kathetersepsis (BSI)	BSI pro 1.000 Tage	BSI pro Katheter (%)	Tage pro Katheter
ZVK	2,7	4,4 %	30
PICC (gesamt)	1,1	3,1 %	30
PICC (ambulant)	1,0	3,5 %	35
PICC (stationär)	2,1	2,4 %	11
getunnelter ZVK	1,6	22,5 %	138
Port	0,1	3,6 %	319

Meta-Analyse aus 200 prosp. Studien, n = 65.105 Katheter

Katheterinfektionen

häufiger Grund einer vorzeitigen Katheterentfernung
→ limitierender Faktor für max. Liegedauer

3 Wege

- extraluminal
- luminal
- per Bakteriämie




Infektion an Hautaustrittsstelle
Tunnelinfektion

Katheterkolonisation (20 %)

katheterassoziierte Sepsis (CR-BSI) 20%

Katheterinfektionen

häufiger Grund einer vorzeitigen Katheterentfernung
→ limitierender Faktor für max. Liegedauer

3 Wege 

- extraluminal
- luminal
- per Bakteriämie



Infektion an Hautaustrittsstelle
Tunnelinfektion

Katheterkolonisation (20 %)

katheterassoziierte Sepsis (CR-BSI)  20%

ZVK-Statistik:

Intensiv-Inzidenz: 2,2 CR-BSI pro 1.000 Kathetertage*
EU-Inzidenz: 1,6 CR-BSI pro 1.000 Kathetertage
Letalitätsrate*: 4 – 25%

Prophylaxe:

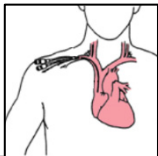
Katheterpflege, aseptisches Arbeiten, Katheterteams,
Tunnelierung?,
antimikrobielle Beschichtungen?,
keine systemische Antibiotikaprophylaxe*

* Prävention Gefäßkatheter-assoziiertes Infektionen, RKI 2002
Gastmeier et al. 1999, BMJ

ZVK-Vergleich

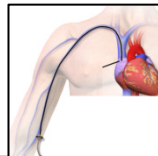
klass. ZVK

- <14d
→ Akutversorgung



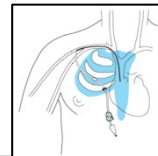
PICC

- 1w – 4m (6/12m)
→ kurz-mittelfristig



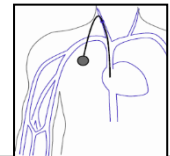
getunnelte ZVK

- 3w – 6m
→ mittelfristig



Port

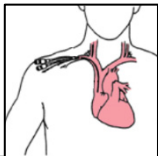
- permanent
→ langfristig



ZVK-Vergleich

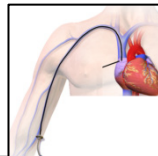
klass. ZVK

- <14d
→ Akutversorgung
- Infekte ↑



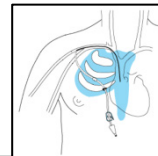
PICC

- 1w – 4m (6/12m)
→ kurz-mittelfristig
- Infekte ↓
- Thrombose ↑ ↑



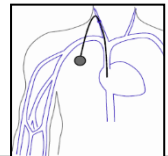
getunnelte ZVK

- 3w – 6m
→ mittelfristig
- Infekte ↓



Port

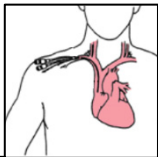
- permanent
→ langfristig
- Infekte ↓ ↓



ZVK-Vergleich

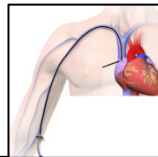
klass. ZVK

- <14d
→ Akutversorgung
- Infekte ↑
- Komfort ↓
- einfache Anlage



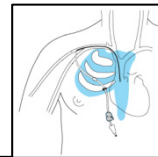
PICC

- 1w – 4m (6/12m)
→ kurz-mittelfristig
- Infekte ↓
- Thrombose ↑ ↑
- Komfort ↑
- **einfachste Anlage**
ZVK bei extrem schlechter Gerinnung
- Kosten ↓
- Ambulanz



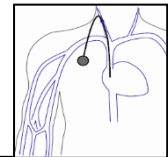
getunnelte ZVK

- 3w – 6m
→ mittelfristig
- Infekte ↓
- Komfort ↓
- Anlageaufwand ↑
- große Lumina
(Dialyse)



Port

- permanent
→ langfristig
- Infekte ↓ ↓
- Komfort ↑ ↑
- Anlageaufwand ↑
- **besten Langzeit-ZVK**



PICC – Indikationen

Wenn man die klinischen Kollegen fragt...

- kurzzeitige (Radio-)Chemotherapie
z.B. neo-adjuvante Therapie z.B. bei Anal-CA, Zervix-CA
- palliative Endstrecke
z.B. Schmerztherapie, parenterale Ernährung
- alternativ für klassischen ZVK
- Langzeittherapie, wenn Port abgelehnt wird

PICC – Indikationen

Wenn man die klinischen Kollegen fragt...

- kurzzeitige (Radio-)Chemotherapie
z.B. neo-adjuvante Therapie z.B. bei Anal-CA, Zervix-CA
- palliative Endstrecke
z.B. Schmerztherapie, parenterale Ernährung
- alternativ für klassischen ZVK
- Langzeittherapie, wenn Port abgelehnt wird

Kontraindikationen:

- Gerinnung egal?
- lokaler Infekt, Z.n. axillärer LK-Resektion/Radiatio
- Sepsis/Bakteriämie
- Hemiplegie

Fazit

PICC – Königsweg zum radiologischen Port

- 1) PICC kann den Port **nicht** ersetzen
→ Port bleibt bester Langzeit-ZVK

Fazit

PICC – Königsweg zum radiologischen Port

- 1) PICC kann den Port **nicht** ersetzen
→ Port bleibt bester Langzeit-ZVK

- 2) PICC = nützliches Tool zum zentralen Venenzugang,
v.a. bei kurz- und mittelfristiger Therapie
 - schnelle, einfache Anlage, Komfort↑
 - Thromboserisiko↑, Infektrisiko↓
 - meist in Radiologenhand

Fazit

PICC – Königsweg zum radiologischen Port

- 1) PICC kann den Port **nicht** ersetzen
→ Port bleibt bester Langzeit-ZVK

- 2) PICC = nützliches Tool zum zentralen Venenzugang,
v.a. bei kurz- und mittelfristiger Therapie
 - schnelle, einfache Anlage, Komfort↑
 - Thromboserisiko↑, Infektrisiko↓
 - meist in Radiologenhand

- 3) ZVK-Stufenkonzept (PICC→radiolog. Port)
 - Radiologie kann „einen Fuß in die Tür bekommen“



Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit



SAINT 2013

Simon Stahn

Krankenhaus Nordwest

Zentralinstitut für Radiologie und Neuroradiologie

