



# Intravaskulární přístup v urgentní medicíně

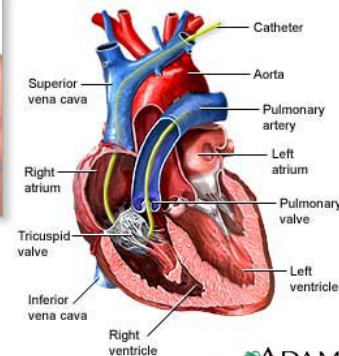
Jana Kubalová  
ZZS JMK

Kurz urgentní medicíny, 14. 4. 2018

# Indikace k zavedení přístupu do krevního oběhu

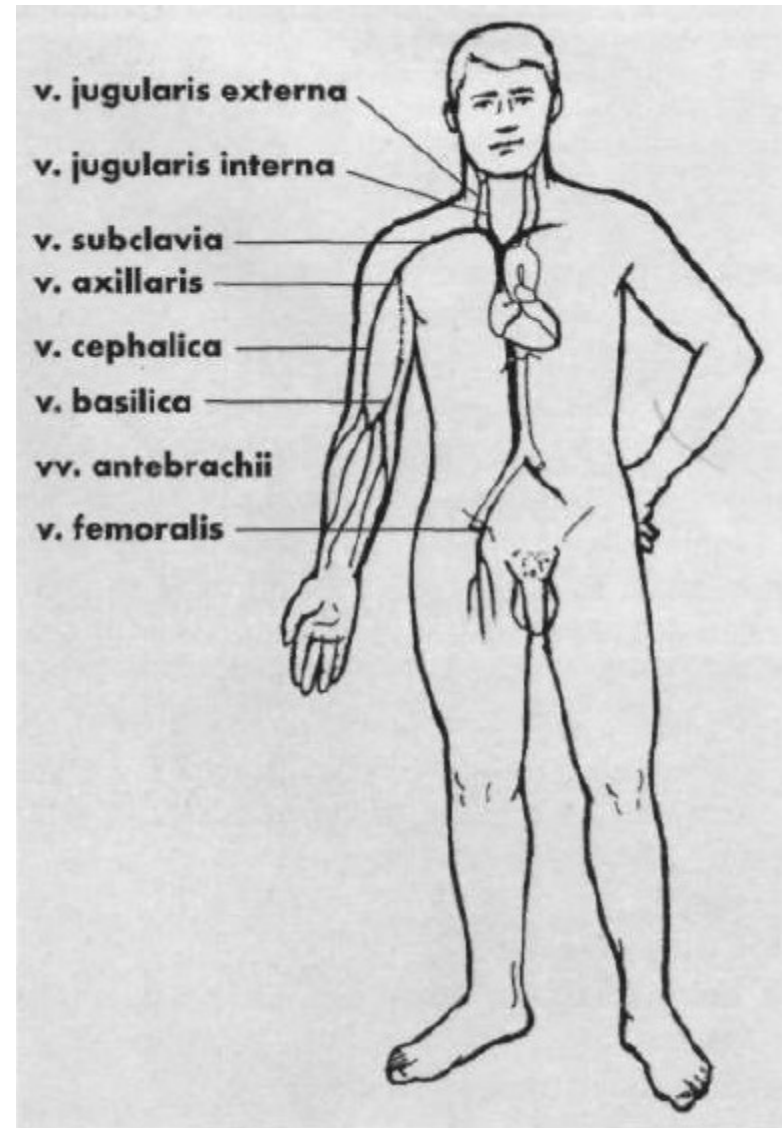


- Aplikace léků →
- Aplikace tekutin a parenterální výživy →
- Odběry krve pro laboratorní vyšetření →
- Invazivní měření tlaků – hemodynamický monitoring →



# Možnosti

- Vstup přímo do oběhu:
  - Do periferního žilního systému
  - Do centrálního žilního systému
  - Alternativní přístupy

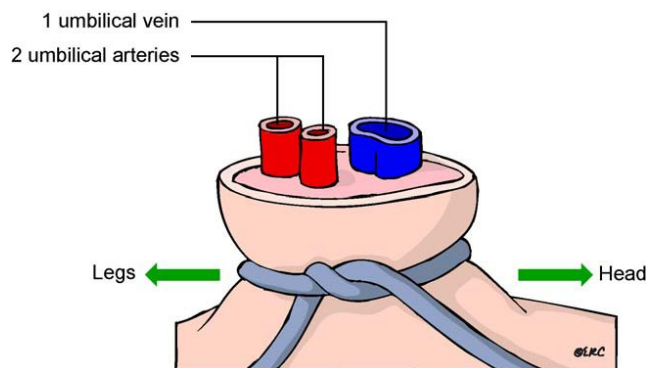


Intenzivní medicína, Ševčík P, Černý V., Vítovec J., Galén 2000

# Periferní žilní přístup



- **Metoda volby**
- Přednost před kanylací centrální žíly
- **Přednost: vstupy na horní končetině (hřbet ruky, předloktí, kubitální jamka) nebo krku (v. jugularis ext.) – krátká vzdálenost do centrálního žilního systému**
- Další možnosti: v. umbilicalis (novorozenci), hlava (děti do 1 roku), hřbet nohy (děti), vnitřní kotník (děti i dospělí)



# Periferní žilní přístup



## Theoretical Maximum Flow Rates

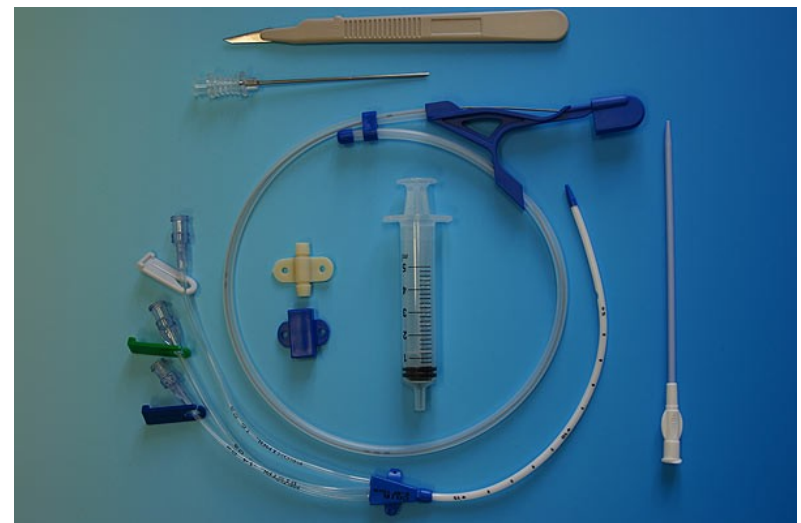
Colour	Gauge	Flow
Yellow	24G	13 ml/min
Blue	22G	30 ml/min
Pink	20G	55 ml/min
Green	18G	80-100 ml/min
White	17G	135 ml/min
Grey	16G	180 ml/min
Orange or Brown	14G	270 ml/min



# Centrální žilní vstup - indikace



- Nutnost rychlé a masívní objemové náhrady
- Parenterální výživa
- Hemodynamické monitorování
- Potřeba hemodialýzy, hemoperfuze, kontinuálních eliminačních metod
- Zavedení dočasné kardiostimulace
- **Výhody:** Pacient definitivně zajištěn

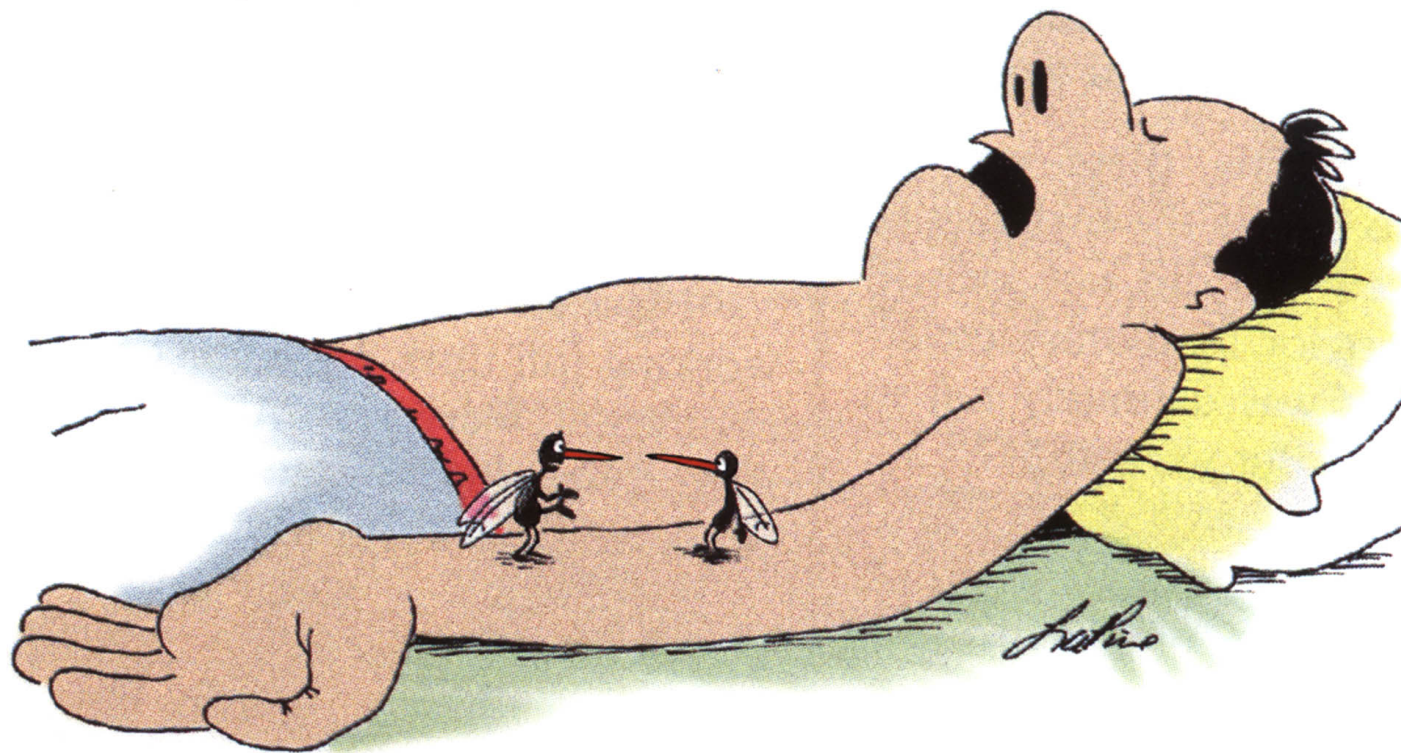


# Přístupy do centrálního řečiště



Místo vstupu	Výhody	Nevýhody
<b>v. jugularis interna</b>	Široký průsvit Snadná lokalizace a přístup Krátká vzdálenost do HDŽ Nízká četnost komplikací	Těsný vztah k a. carotis Obtížnější fixace Vyšší riziko nozokomiální infekce
<b>v. subclavia</b>	Široký průsvit žíly Snadnější fixace Nižší riziko nozokomiální infekce	Vyšší riziko pneumothoraxu Těsný vztah k a. subclavia Obtížná kontrola případného krvácení (nelze komprimovat)
<b>v. femoralis</b>	Snadný přístup Široký průsvit	Riziko ileofemorální trombózy, riziko punkce a. femoralis

„Když nejde zajistit žílu...“



"Sometimes I can't find a vein,  
even when my life depends on it"



# Alternativní přístupy do cévního řečiště



- ET
- i.m.
- p.r.
- p.o.
- nasální
- inhalační – intrabrochiální
- sub-linguální
- transdermální
- umbilikální
- centrální venózní katétr
- i. os.

# Alternativní přístupy do cévního řečiště



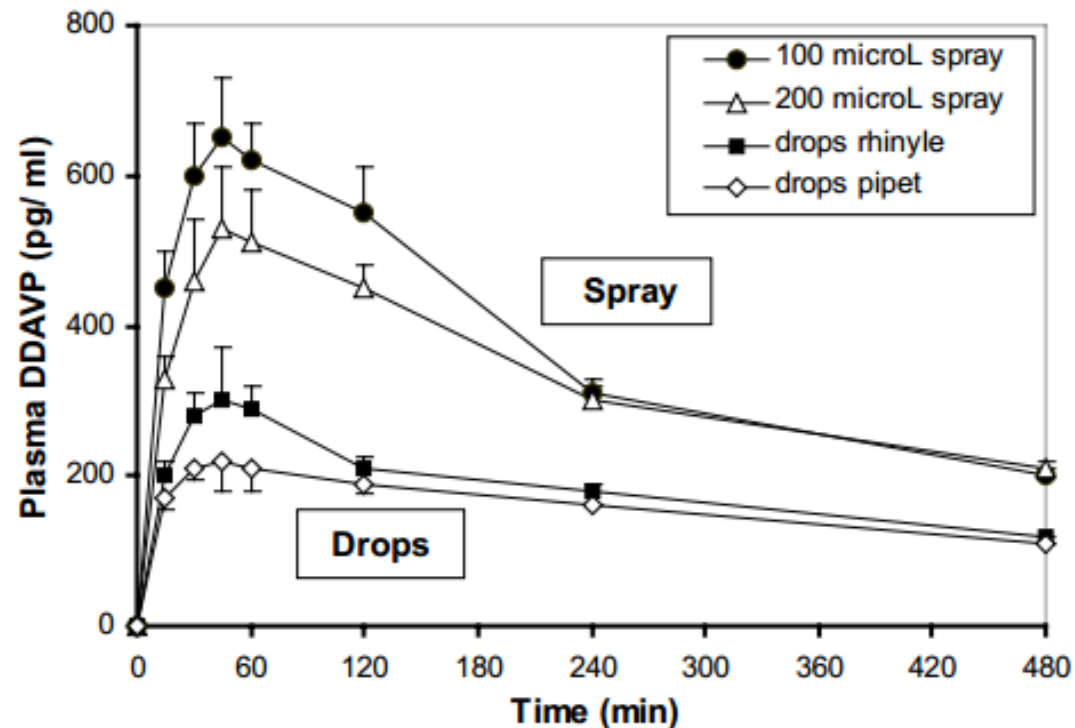
- ET – nadále není doporučováno
- i.m. – anafylaxe (adrenalin), analgetika, glukagen
- p.r. – analgetika u dětí (pozor plná ampula)
- p.o. – pomalé uvolňování, ne pro akutní medicínu
- nasální – analgosedace (opiáty, ketamin, midazolam)
- inhalační – intrabrochiální – beta 2 mimetika, adrenalin
- sub-linguální – IM (nitráty)
- transdermální – analgetika
- umbilikální ~ periferní žilní katetr, všechny medikamenty
- centrální venózní katétr – všechny medikamenty
- i. OS. ~ PIV

# LMA<sup>®</sup> MAD NASAL<sup>™</sup> INTRANASAL MUCOSAL ATOMIZATION DEVICE



- Vhodné pro ketamin, midazolam, sufentanil, fentanil, naloxon
- Jednorázově lze podat maximálně 1 ml roztoku do jedné nosní dírky
- Při potřebě podat vyšší dávku rozdělit roztok do obou nosních dírek nebo aplikaci opakovat
- Plný nástup účinku lze očekávat za 10 až 15 minut

# PAUL MERKUS, CURRENT ASPECTS OF NASAL DRUG DELIVERY, <http://hdl.handle.net/11245/1.253097>



**Figure 5.** Improved systemic uptake with a 100 $\mu$ L spray compared to a 200  $\mu$ L spray and drops of desmopressin (DDAVP).

Adapted from Harris 1986 with permission of John Wiley & Son, Inc., Hoboken, USA.

# Alternativní přístupy do cév



- ET
- i.m.
- p.r.
- p.o.
- nasální
- inhalační – intrabrochiální
- sub-linguální
- transdermální
- umbilikální
- centrální venózní katétr
- i. OS. (ZA KAŽDÉ SITUACE, V KAŽDÉ VĚKOVÉ KATEGORII, JAKÉKOLIV LÉKY A INFÚZE)**

# Indikace k i. os. zavedení



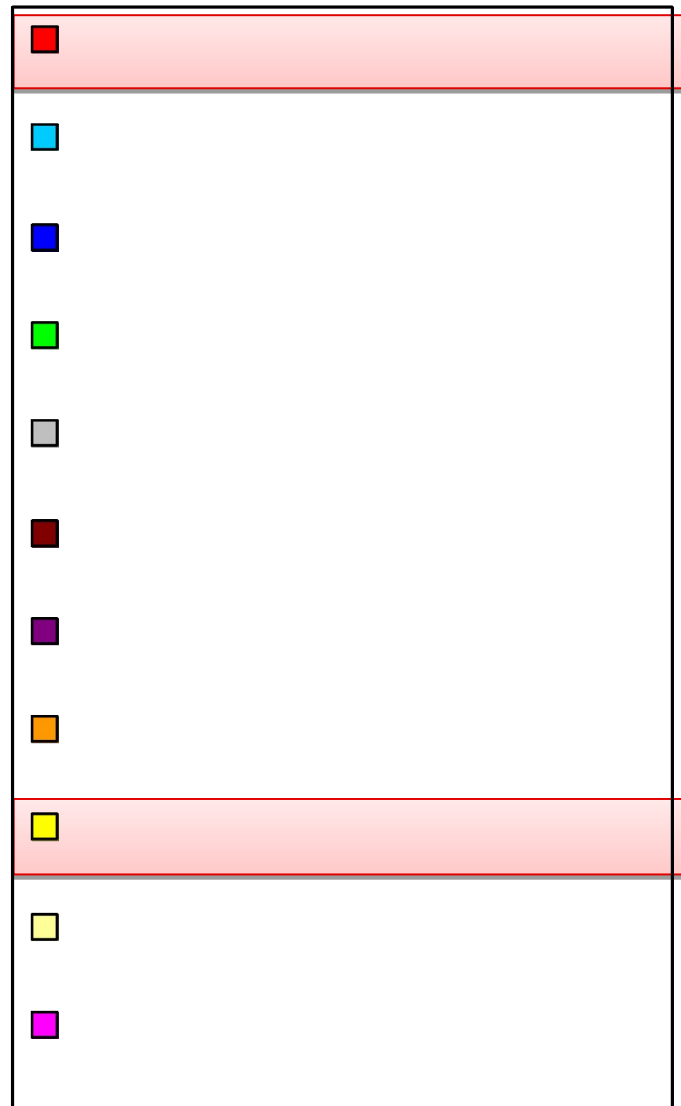
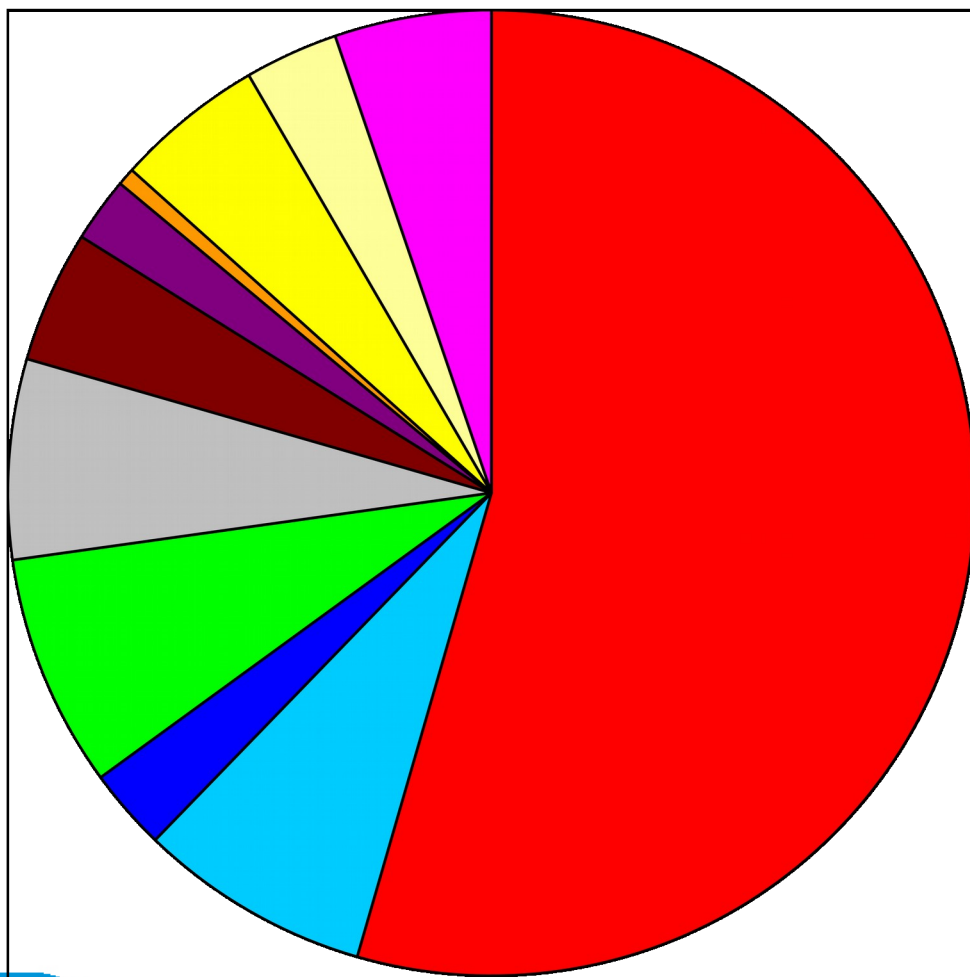
**EUROPEAN  
RESUSCITATION  
COUNCIL**



Děti i dospělí, v jakékoliv situaci, kdy je nutné co nejrychleji zajistit žilní vstup a selhaly pokusy o punkci periferní žíly (CPR GL 2005, 2010, 2015)

- Děti: pokud se nezdaří PIV do 1 min => IO (GL 2010, 2015)
- Děti zástava oběhu nebo dekompenzovaný šok (adrenalin, tekutiny): i. os = 1. volba (manuál EPALS, CPR GL 2015)

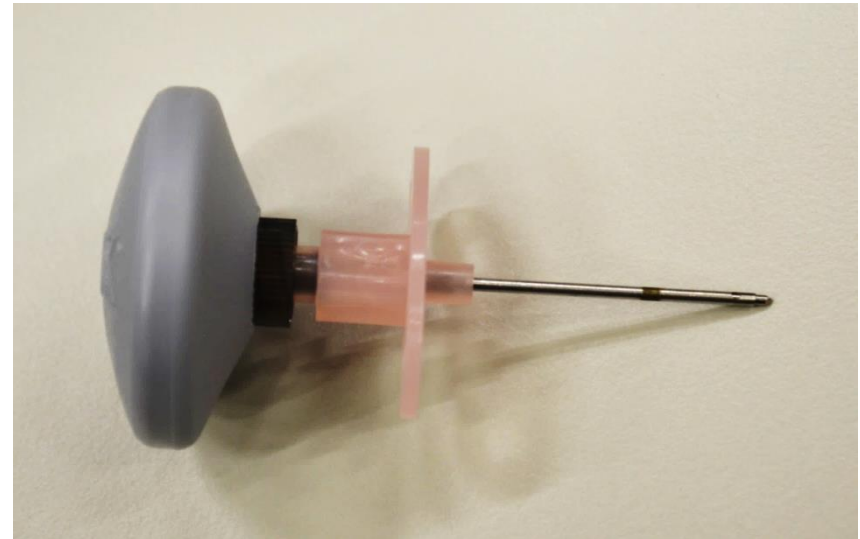
# Indikace k i. os. – nejčastější dg.



# Manuální



- Více typů, Dieckmann™ (Cook Critical Care)



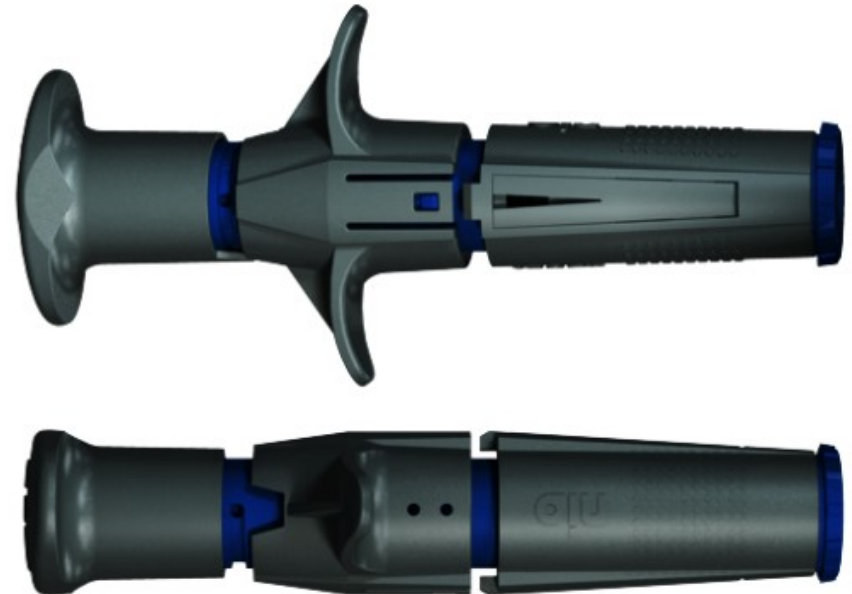
- Nutný nácvik a zkušenosti
- Obtížné užití, nutná síla k zavedení
- Často opomínány při užití pro psychologickou bariéru personálu
- Bezpečné, dostupné řadu let, lze řídit hloubku zavedení během výkonu
- Většinou využívány v pediatrii (měkčí kost)



# Automatické

B.I.G.™ 15G, 18G - WeisMed Ltd.  
NIO™ – PerSys Medical

- Jednoduchá aplikace, do 17s vč. přípravy a inserce
- Nutné pečlivé vyhledání místa inserce a stabilizace končetiny
- Hloubka inserce se musí přednastavit předem dle věku a místa vpichu, po vystřelení již nelze upravit



# Poloautomatické Arrow EZ-IO™

## EZ (Easy) IO (IntraOsseal) access



- Snadné použití a kontrola hloubky zavedení
- Příprava místa a zavedení 6 – 10 s
- Vysoké procento úspěšnosti 97% a minimální riziko komplikací

Efficacy and safety of the EZ-IO™ intraosseous device: Out-of-hospital implementation of a management algorithm for difficult vascular access<sup>☆,☆☆</sup>

Nicolas Gazin<sup>a</sup>, Harold Auger<sup>a</sup>, Patricia Jabre<sup>a,b,c</sup>, Christine Jaulin<sup>a</sup>, Eric Lecarpentier<sup>a</sup>, Catherine Bertrand<sup>a</sup>, Alain Margenet<sup>a</sup>, Xavier Combes<sup>a,\*</sup>

# Správné provedení



- Správné místo, správná technika, správná délka jehly, častá kontrola – eliminace komplikací



# 1. VYHLEDAT MÍSTO VPICHU



- Dle situace
- Dle věku
- Dle dostupného zařízení
- EZ-IO zvolit správnou délku jehly

# Místa zavedení<sup>11</sup>

## 4 Sites, 8 Targets

### Proximal Humerus

Preferred site for adults  
Optimal site for high flow and quick drug uptake  
Awake, responsive patients  
Less painful

### Distal Femur

Best under 12 years

### Proximal Tibia

Unresponsive  
Unfamiliarity with other sites  
Unable to landmark other sites

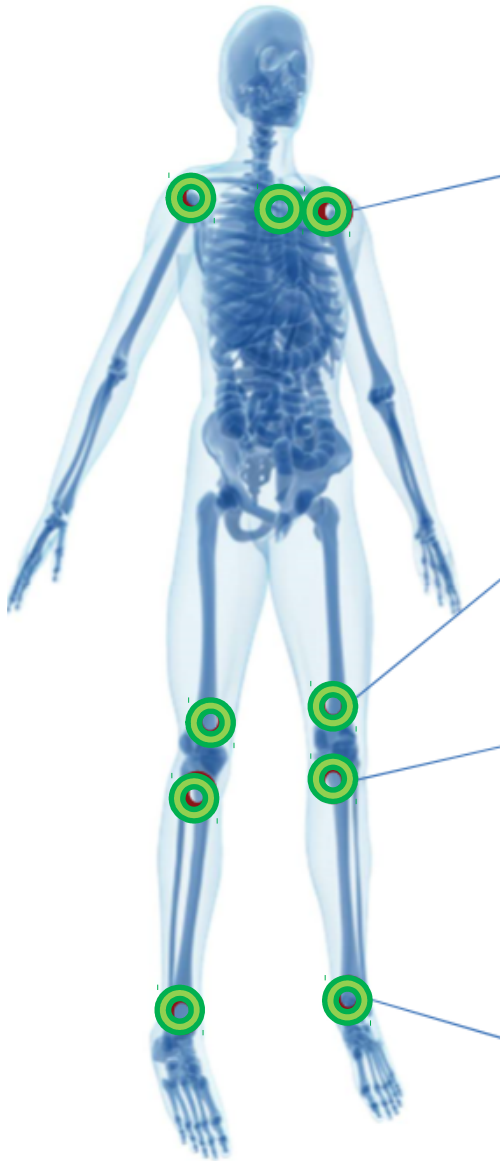
### Distal Tibia

Larger patient  
Unable to access other sites

## Site selection

Dependent upon:

- No previous IO in 48 hours
- Absence of contraindications
- Accessibility
- Ability to secure & monitor



## 2. PŘÍPRAVA MÍSTA VPICHU

- Dezinfekce
- Asepse





3. PROPÍCHNOUT KŮŽI



4. VRTAT (frézovat)...







..... DO ZTRÁTY ODPORU



5. ROZŠROUBOVAT



6. VYTÁHNOUT ZAVÁDĚCÍ JEHLU



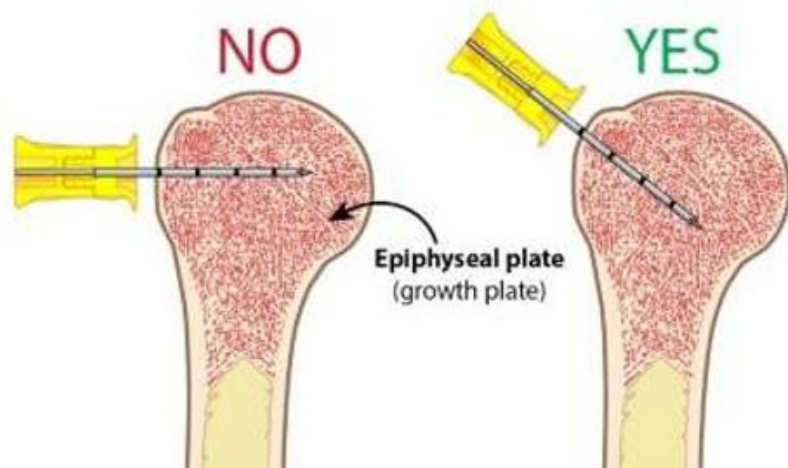
**NO FLUSH = NO FLOW**

6. ASPIROVAT, APLIKOVAT BOLUS!!!  
(během 5 s 5 - 10 ml FR, děti 2 – 5 ml)



7. FIXOVAT, APLIKOVAT INFÚZI  
PŘETLAKEM (300 mmHg)

# Proximální humerus

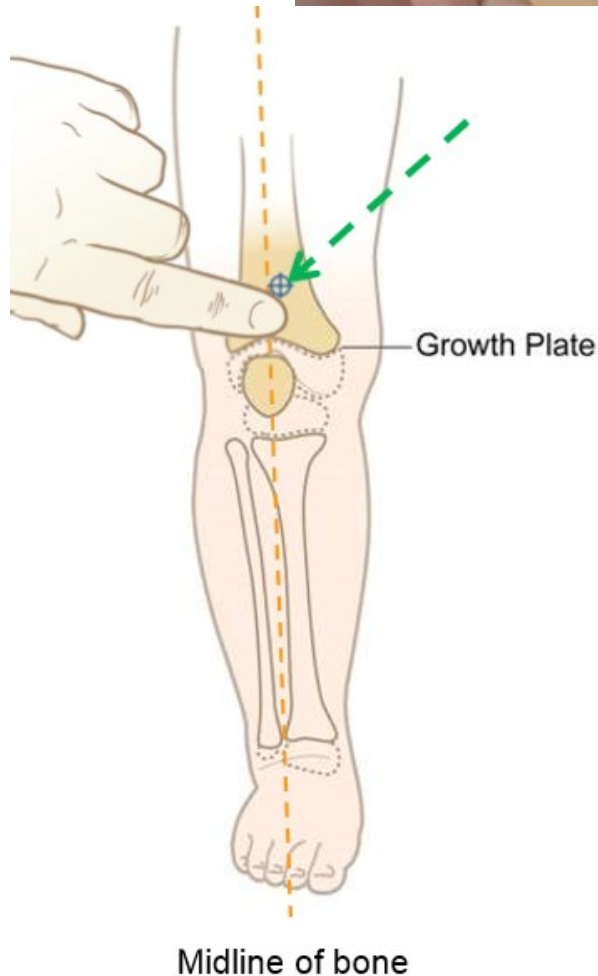


EZ-IO<sup>®</sup>

- Stabilizovat jehlu
- Stabilizovat končetinu

# Distální femur

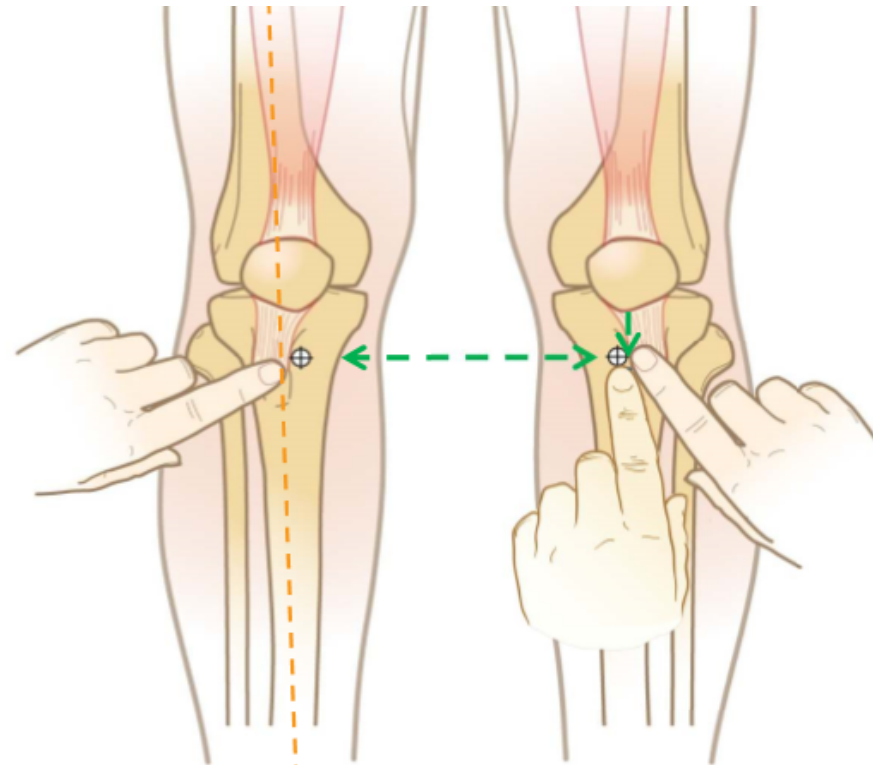
- Do 12 let věku
- Jeden prst nad koleno, lehce vycentrovat med., ne přes šlachu
- Jehla 2,5 cm





# Proximální tibie > 40 kg

2 cm medial to  
Tuberosity



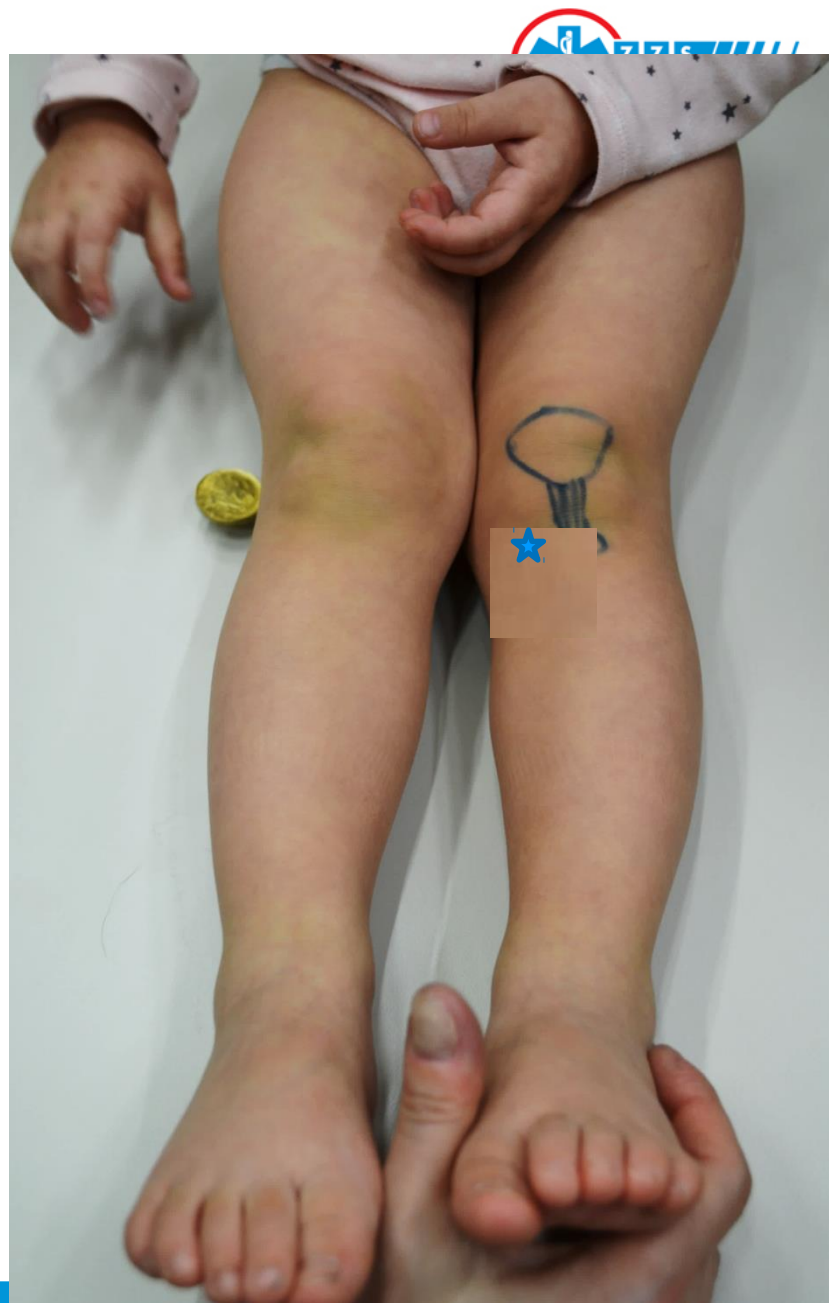
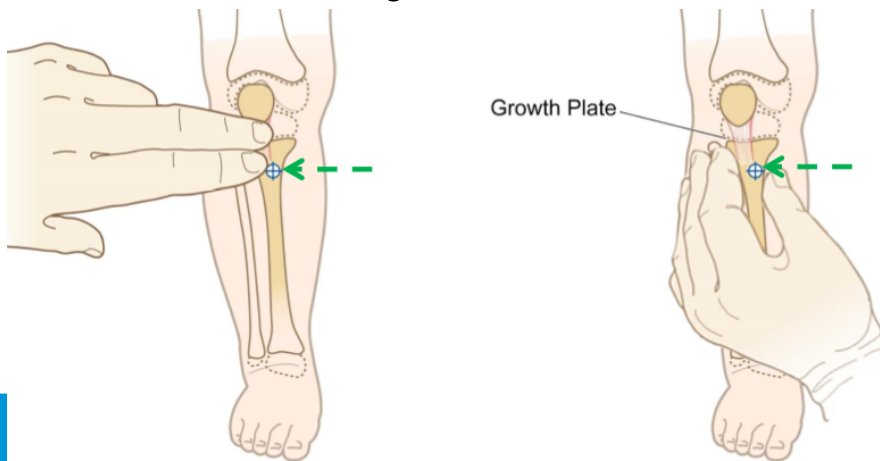
3 cm from  
base of patella

Actual insertion  
sites located

Anterior (front) view  
(Fingers on tibial tuberosities)

# Proximální tibie

- Děti < 39 kg
- Vyhmatat tuberositas tibie + 1 cm mediálně
- 2 prsty pod patelu + 1 cm mediálně
- Vhodné vyhmatat





## Intraosseous Versus Intravenous Vascular Access During Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Controlled Trial

Rosalyn Reades, MD, Jonathan R. Studnek, PhD, NREMT-P✉, Steven Vandeventer, EMT-P, John Garrett, MD

Received 15 April 2011; received in revised form 9 June 2011, 23 June 2011 and 8 July 2011; accepted 14 July 2011. published online 19 August 2011.

Celkem: 182 pacientů OHCA u 113 pacientů úspěch na 1. pokus

64 (35%) - **proximální tibie** (**91% úspěch na 1. pokus**; 4,6 min)

51 (28%) - **hlavice humeru** (**51%**; 7 min)

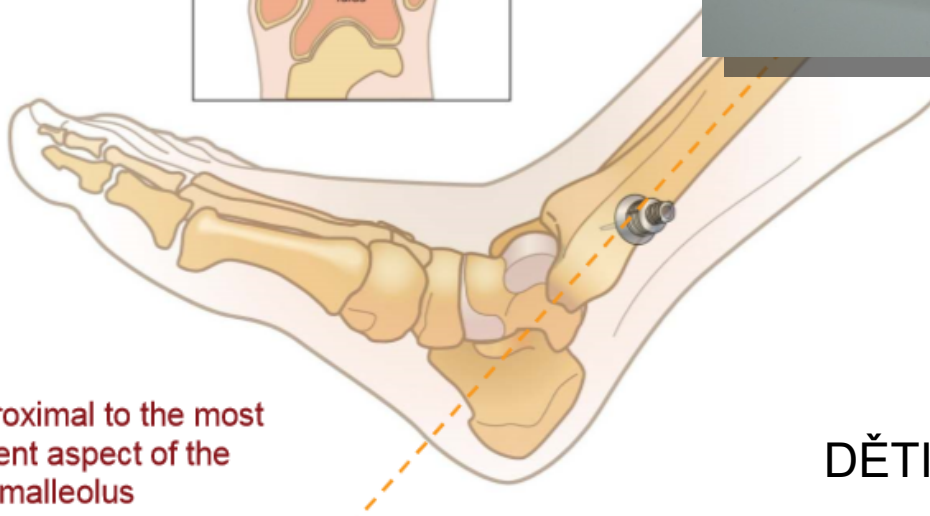
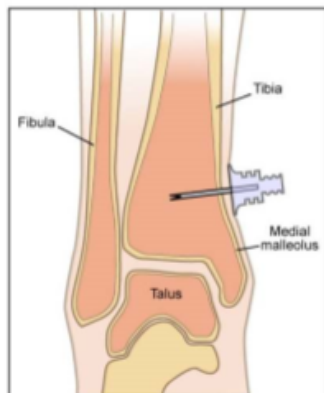
67 (37%) - **PIV** (**43%**; 5,8 min)

### Conclusion

Tibial intraosseous access was found to have the highest first-attempt success for vascular access and the most rapid time to vascular access during out-of-hospital cardiac arrest compared with peripheral intravenous and humeral intraosseous access.

# Distální tibie

DOSPĚLÍ:



3 cm proximal to the most prominent aspect of the medial malleolus

Midline of the bone

DĚTI:



1-2 cm proximal to the most prominent aspect of the medial malleolus

## Complication with Intraosseous Access: Scandinavian Users' Experience

Peter Hallas, MD,\* [Mikkel Brabrand](#), MD,<sup>†</sup> and [Lars Folkestad](#), MD<sup>‡</sup>

Complication with Intraosseous Access

Hallas et al

**Table.** Complication rate with intraosseous access (IO) reported by Scandinavian users - listed by device.

IO-equipment used	All	%	EZ-IO	B.I.G	Cook	Others	p-value*
Cases reported	1,802	100.0	861	255	418	268	
Start complications							
Equipment difficult to assemble	36	2.0	4	21	5	6	< 0.0001
Difficult to identify correct anatomical site	57	3.2	28	17	5	7	0.0013
Bended or broken needle	72	4.0	11	17	20	24	< 0.0001
Patient discomfort / pain	128	7.1	73	13	20	22	0.0663
Difficult to penetrate the periosteum	186	10.3	18	56	51	61	< 0.0001
Difficult to aspirate bone marrow	221	12.3	92	51	38	40	< 0.0001
Complications in use							
Difficult to inject fluid and drugs	133	7.4	59	33	27	14	0.0026
Slow infusion despite use of pressure bag	159	8.8	77	32	34	16	0.0610
Displacement after insertion	153	8.5	47	50	38	18	< 0.0001
Extravasation	66	3.7	25	12	17	12	0.4089
Late complications							
Compartment syndrome	10	0.6	6	1	1	2	0.796
Osteomyelitis	7	0.4	4	1	1	1	1.000
Skin infection	6	0.3	4	1	1	0	0.829



# Poranění růstové ploténky?

- Žádné abnormality na růstové ploténce při klinickém i rtg vyšetření u 3. – 4. týdenních prasat (FR, NaHCO<sub>3</sub>)

*Brickman KR, Rega P, Koltz M, Guinness M. Analysis of growth plate abnormalities following intraosseous infusion through the proximal tibial epiphysis in pigs. Ann Emerg Med. 1988 Feb. 17(2):121-3.*

- 23 dětí, prox. tibie, prům. věk 18,6 m, zavedení 5 hodin, objem 225 ml, rtg vyš. za 29,2 m, porovnání obou končetin, žádné signifikantní změny mezi punktovanou a kontrolní končetinou

*Claudet I., Baunin C., Laporte-Turpin E., Marcoux MO, Grouteau E., Cahuzac JP: Long-term effects on tibial growth after intraosseous infusion: a prospective, radiographic analysis. Ped. Emerg. Care. 2003 Dec;19(6):397-401.*

# Vychytávky



Arrow EZ-IO®  
By Ideawire, inc.  
Open iTunes to buy and down



[View in iTunes](#)

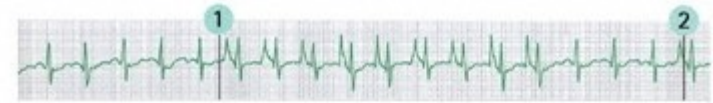
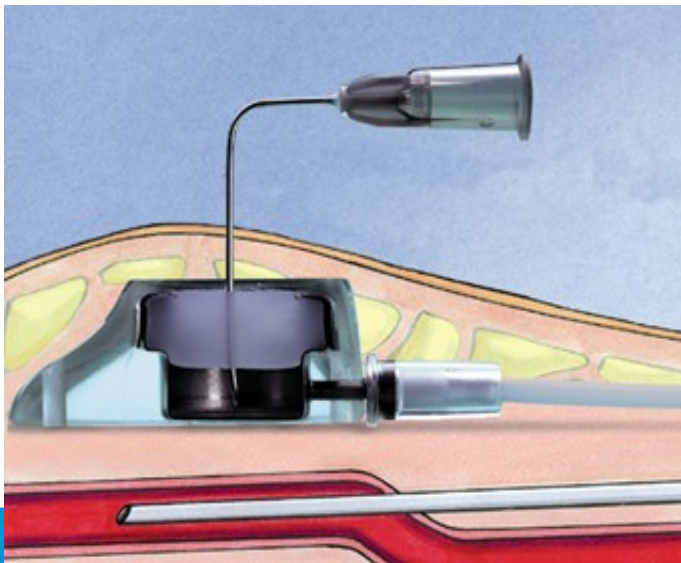


Teleflex

# PORT

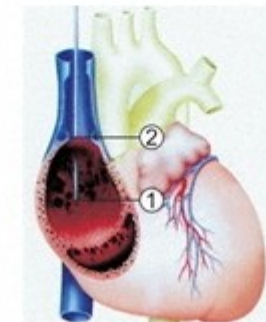


- Dlouhodobé zajištění centrálního vstupu přes podkožní port
- Aplikace chemoterapie, infuzní terapie nebo nitrožilní výživy, transfuzí, antibiotik....
- Odpadá často obtížné a opakované napichování žíly
- Možné je využít port pro opakované odběry krve



## Localisation

- ① Maximal P-wave height is reached and maintained when the catheter enters into the right atrium. The amplitude of the P-wave will decrease if the catheter is advanced down into the inferior vena cava. After identifying the area where the P-wave begins to develop its maximal amplitude (which corresponds anatomically to the junction between superior vena cava and the right atrium) advance the catheter a further 2 cm.
- ② This is the final position of the catheter tip.





# PICC



- Periferně implantovaná centrální kanyla
- Středně až dlouhodobé zajištění
- Využití v onkologii – aplikace chemoterapie, infuzní terapie nebo nitrožilní výživy, transfuzí, antibiotik....kdy je vhodné podávat léky do centrálního řečiště
- Za UZ navigace cestou v. basilica, v. brachialis nebo v. cephalica

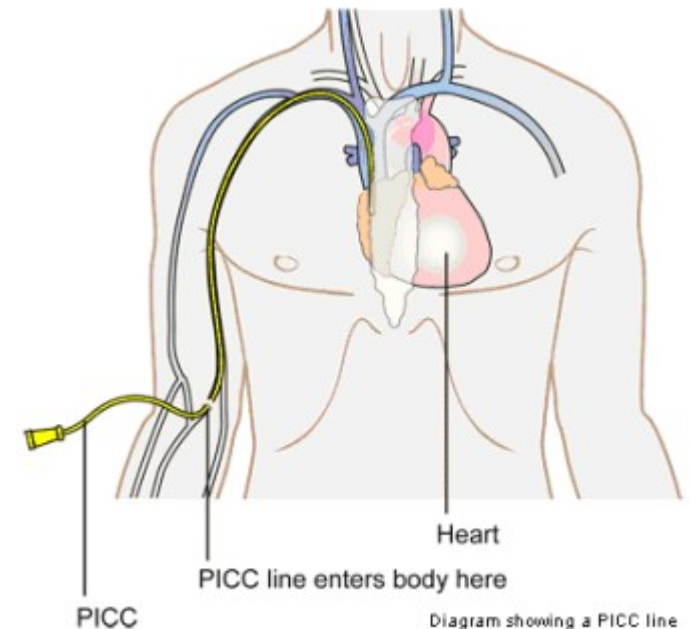
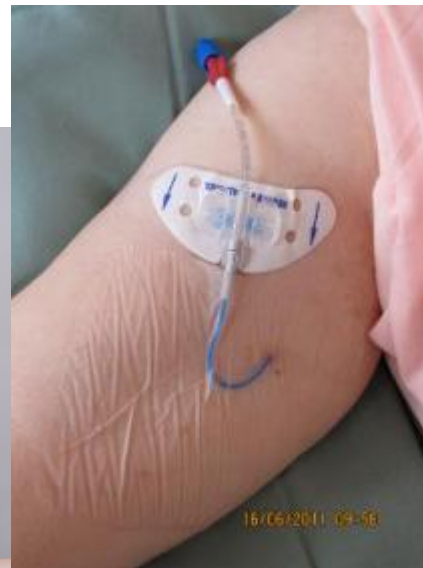


Diagram showing a PICC line  
© CancerHelp UK



# SEJDEME SE NA WORKSHOPU!!

(workshop 15. 4.)



**DĚKUJI ZA POZORNOST**

[kubalova.jana@zszsmk.cz](mailto:kubalova.jana@zszsmk.cz)