

Intravaskulární přístup v urgentní medicíně



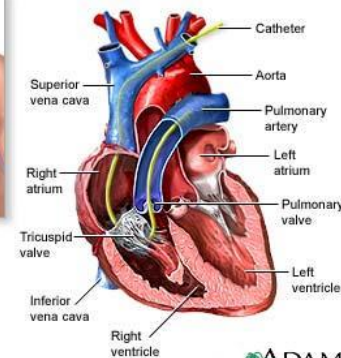
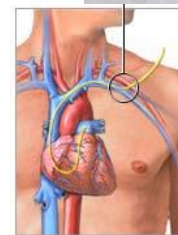
Jana Kubalová
ZZS JMK, KV



Kurz urgentní medicíny, 11. 4. 2015

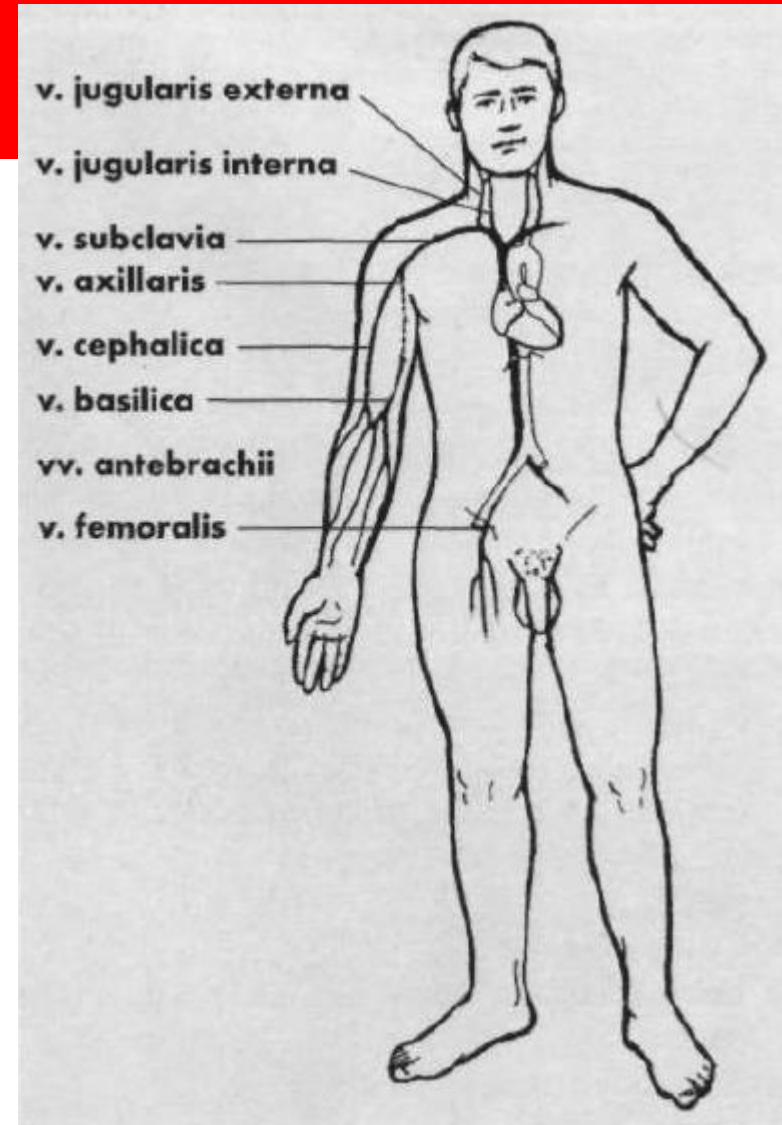
Indikace k zavedení přístupu do krevního oběhu

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



Možnosti

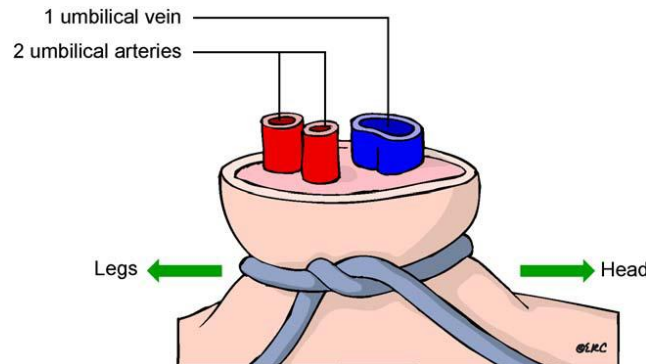
- **Vstup přímo do oběhu:**
 - Do periferního žilního systému
 - Do centrálního žilního systému
 - Alternativní přístupy



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, hemoperfúze, kontinuálních eliminačních metod
- Zavedení dočasné kardiostimulace
- Výhody: Pacient definitivně zajištěn



CV - nevýhody

- CV přístup v emergentní situaci vyžaduje zkušenost personálu
- Nutnost rtg kontroly
- Inserce trvá průměrně 8 –10 min
- Možné komplikace (punkce tepny, pneumothorax, malpozice, infekce, trombozy)
- Komplikace více než 15% pac. s CV (infekce a trombozy až 26%)

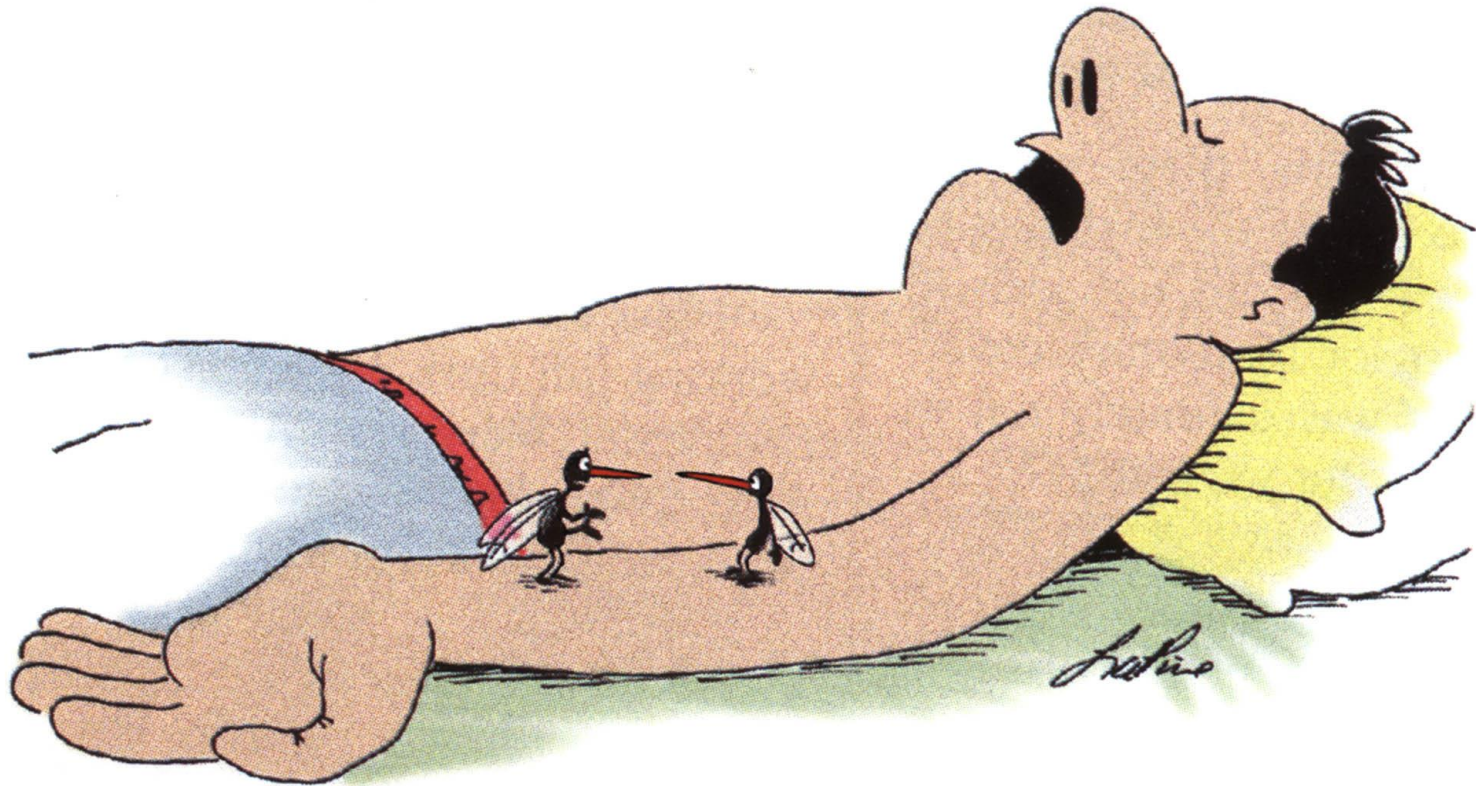
McGee DC., Gould MK.: Preventing Complication of Central Venous Catheterization. N Engl J Med 2003;348:1123/33

Ruesch, Sibylle MD; Walder, Bernhard; Tramèr, Martin R.: Complications of central venous catheters: Internal jugular versus subclavian access-A systematic review; Critical Care Medicine: 2002 Vol 30 Is 2:454-460

Přístupy do centrálního řečiště

Místo vstupu	Výhody	Nevýhody
v. jugularis interna	Široký průsvit Snadná lokalizace a přístup Krátká vzdálenost do HDŽ Nízká četnost komplikací	Těsný vztah k a. carotis Obtížnější fixace Vyšší riziko nozokomiální infekce
v. subclavia	Široký průsvit žíly Snadnější fixace Nižší riziko nozokomiální infekce	Vyšší riziko pneumothoraxu Těsný vztah k a. subclavia Obtížná kontrola případného krvácení (nelze komprimovat)
v. femoralis	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
- 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 IO

Děti i dospělí, v jakékoliv situaci, kdy je nutné co nejrychleji zajistit žilní vstup a selhaly pokusy o punkci periferní žíly

ERC Guidelines 2010:

- Dospělí: 1. alternativa při selhání PIV
- Děti: pokud se nezdaří PIV do 1 min => IO jako 1. volba
- Podávání léků ET: nepředvídatelná plazmatická koncentrace, neznámá optimální dávka řady léků pro ET podání
- Od CV vstupu je odrazováno – nutnost přerušení KPR

Nolan, J.P. et al/ Resuscitation 81 (2010) 1219-1276

C.D. Deakin et al./ Resuscitation 81 (2010) 1305 – 1352

D.Biarent et al./ Resuscitation 81 (2010) 1364 – 1388

Kontraindikace

- Infekce v místě vpichu
- Předchozí ortopedické výkony v místě vpichu
- Zlomeniny nebo velké rány nad místem vpichu
- Sternum: masáž srdce, st. po sternotomii
- Proximální tibie a femur: st. po TEP kolene
- Obézní pacienti: krátká kanyla nebo nemožnost vyhmatat místo vpichu
- < (24 hod) 2 dny od posledního IO vpichu ve stejné lokalizaci
- Více vpichů v jedné lokalitě **X** lze využít více míst!!

Komplikace IO

Komplikace IO: osteomyelitis, fraktura, infekce, extravazace, kompartment syndrom a poranění růstové ploténky

Studie:

- Děti – osteomyelitis < 0,6% (4200 pacientů, komplikace = bakteriémie v době vpichu, prodloužená doba inserce)
- Na histopat. změny ve dřeni po IO inf. nemá vliv ani rychlost ani osmolalita (u prasat) – infúze < 2 hod



Rossetti, VA, Thompson, BM, Miller, J et al. Intraosseus infusion: an alternative route of pediatric access. Ann Emerg Med 1985; 14:885-8

Brickman KR, Rega P, Schoolfield L, Harkins K, Weisbrode SE, Reynolds G: Investigation of bone developmental and histopathologic changes from intraosseus infusion. Ann Emerg Med October 1996;28:430-435

Complication with Intraosseous Access: Scandinavian Users' Experience

Peter Hallas, MD,* Mikkel Brabrand, MD,[†] and Lars Folkestad, MD[‡]

Complication with Intraosseous Access

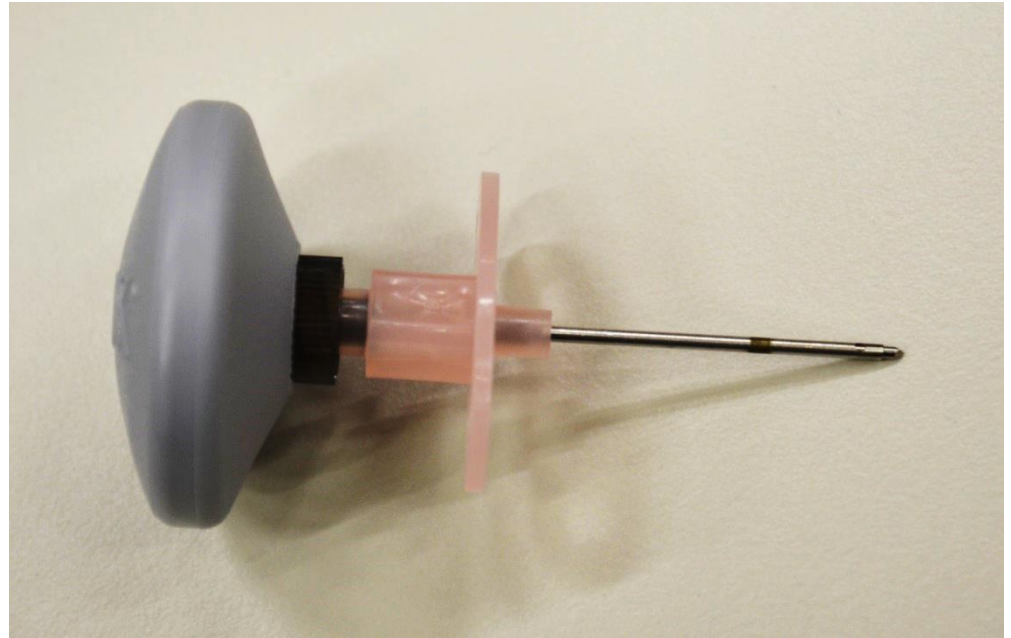
Hallas *et al*

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

Manuální zařízení

- 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: BIG™ = Bone Injection Gun

WeisMed Ltd.

Adult B.I.G. 15G

Pediatric B.I.G.:18G

- 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



Vrtačka EZ – IO™ - VidaCare

EZ (Easy) IO (IntraOsseal) access



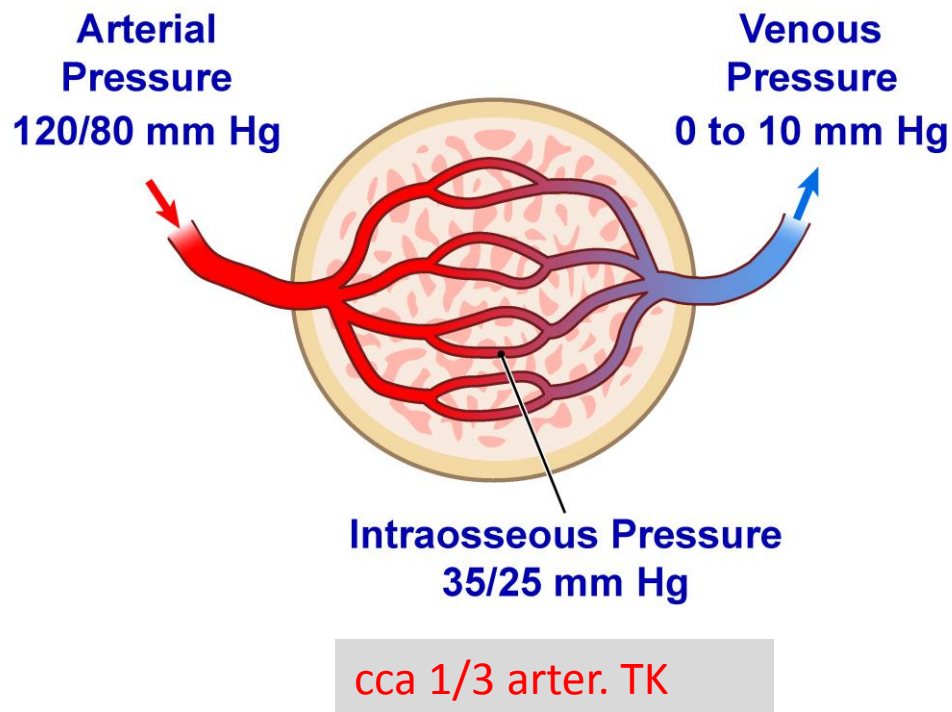
- Snadné použití a kontrola hloubky zavedení
- Příprava místa a zavedení 6 – 10 s
- Vysoké procento úspěšnosti 97% a minimální riziko komplikací

Efficacy and safety of the EZ-IO™ intraosseous device: Out-of-hospital implementation of a management algorithm for difficult vascular access^{☆,☆☆}

Nicolas Gazin^a, Harold Auger^a, Patricia Jabre^{a,b,c}, Christine Jaulin^a, Eric Lecarpentier^a, Catherine Bertrand^a, Alain Margenet^a, Xavier Combes^{a,*}

Průtok IO kanylou

- Závisí na druhu zařízení
- průtoku v jehle
- Anatomii pacienta
- Volbě místa inserce
- Užití přetlakového vaku
- Obecně průtok odpovídá průtoku i.v. kanylou o průměru 20 - 21G (humerus, sternum 16G při užití přetlakového vaku)



Miller L., Kramer GC, Bolleter S.
Rescue access made easy. JEMS
2005; suppl: 8-18

Průtok v závislosti na přetlaku

Proximal Tibia

Proximal Humerus

5000

2500

828

100

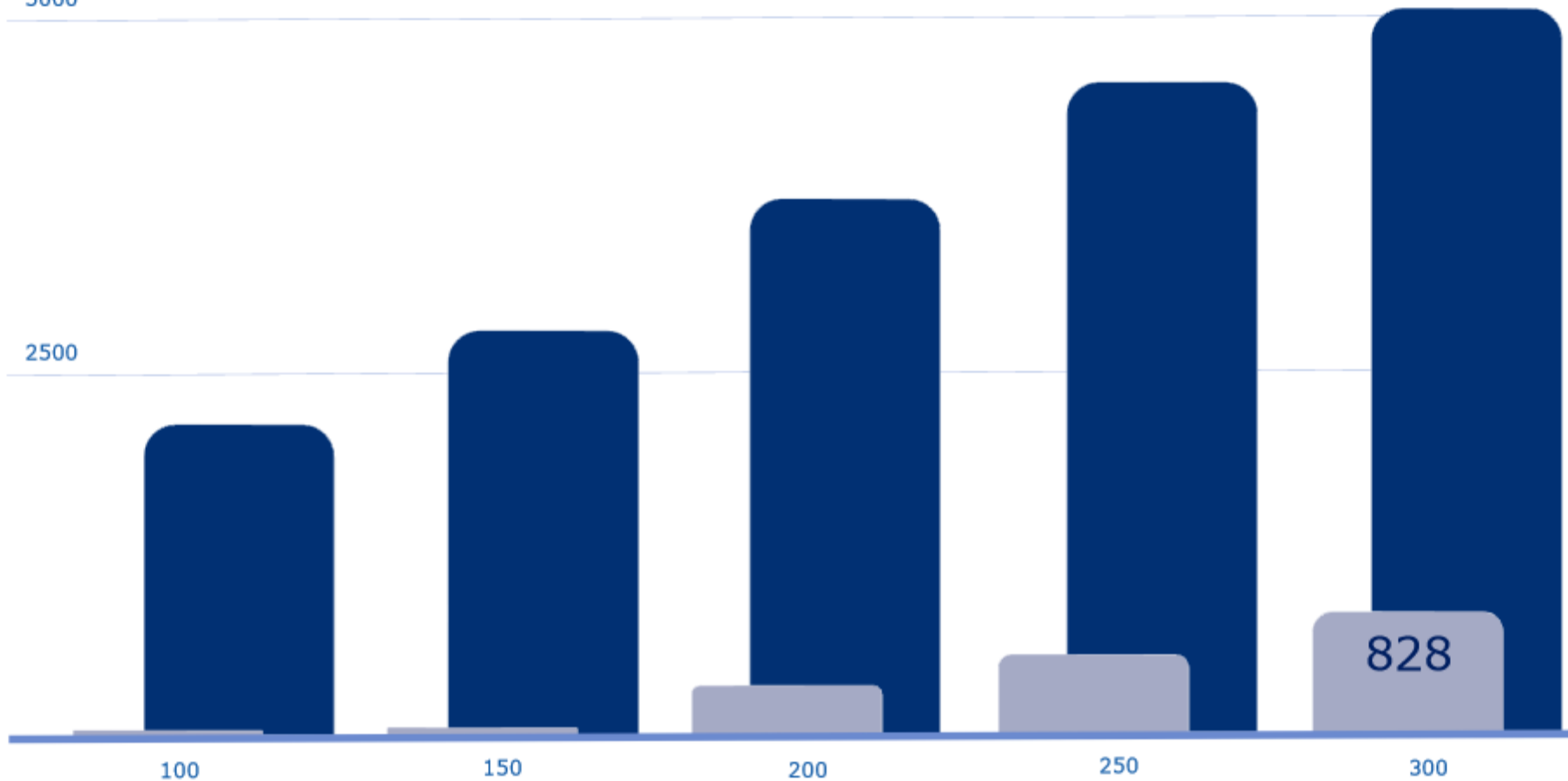
150

200

250

300

ml/hour



Provedení IO

Před aplikací je nutné zaškolení na typ nástroje!!



1. VYHLEDAT MÍSTO VPICHU



- Dle situace
- Dle věku
- Dle dostupného zařízení

2. PŘÍPRAVA MÍSTA VPICHU



- Dezinfekce
- Asepse



3. PROPÍCHNOUT KŮŽI



4. VRTAT...





..... DO ZTRÁTY ODPORU



5. ROZŠROUBOVAT

A close-up photograph of a patient's arm. A clear plastic cannula is inserted into the skin and secured by a blue, multi-lobed adhesive cap. The skin around the cannula shows some redness and bruising. In the background, a person wearing blue gloves is visible, and a white tray with medical instruments is partially seen.

6. VYTÁHNOUT ZAVÁDĚCÍ JEHLU



NO FLUSH = NO FLOW

6. ASPIROVAT, APLIKOVAT BOLUS!!! (během
5 s 10 ml FR)



Pacient při vědomí

Author, date and country	Patient group	Study type (level of evidence)	Outcomes	Key results	Study Weaknesses
Philbeck et al, 2009, USA	10 volunteers, Proximal humerus , 20 mg lidocaine, 10 ml saline flush followed by further 40 mg lidocaine	Open-label trial	Pain on IO insertion	Mean 3.9 (± 1.5)	Conference abstract only; small numbers; healthy volunteers; sponsored by device manufacturer
			Pain during infusion	Mean 2.0 (± 1.2) after 20 mg initial bolus; no pain after 40 mg initial bolus	
Philbeck et al, 2010 USA	<p>1. 10 healthy volunteers left prox. tibia, 40 mg => flush => 20 mg 2% lidocaine.</p> <p>2. right prox. tibia 80 mg => flush => 20 mg 2% lidocaine.</p> <p>3. 6 volunteers proximal right humerus 40 mg => flush => 20 mg 2% lidocaine.</p>	Open-label trial	Mean pain during IO insertion	<p>Tibia left: 4.4 (± 2.6)</p> <p>Tibia right 3.6 (± 2.3)</p> <p>Humerus: 3.0 (± 1.5)</p>	Healthy volunteers; 5 took part in both parts, so may have become 'habituated' to IO access. 1 new volunteer to part 2 withdrew after IO insertion because of excess pain; sponsored by manufacturer
			Mean pain score during initial flush	<p>Tibia left: 6.8 (± 2.9)</p> <p>Tibia right 7.9 (± 2.8)</p> <p>Humerus: 4.6 (± 2.9)</p>	
			Peak pain during infusion	<p>Tibia: 2.9</p> <p>Humerus: 1.4</p>	



7. FIXOVAT, APLIKOVAT INFÚZI PŘETLAKEM (300 mmHg)

Postup při vyjmutí



Místa zavedení

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

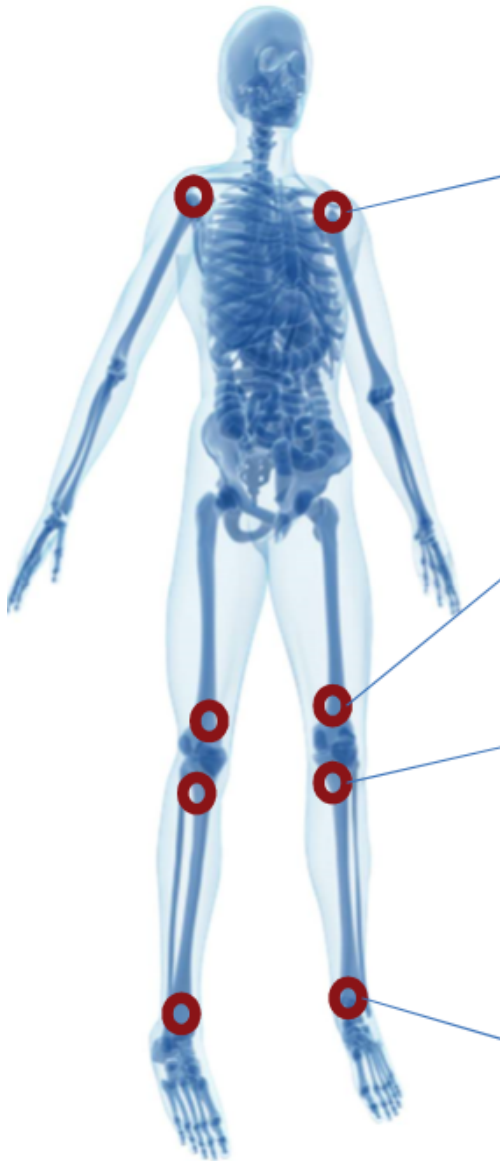
Distal Tibia

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



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)

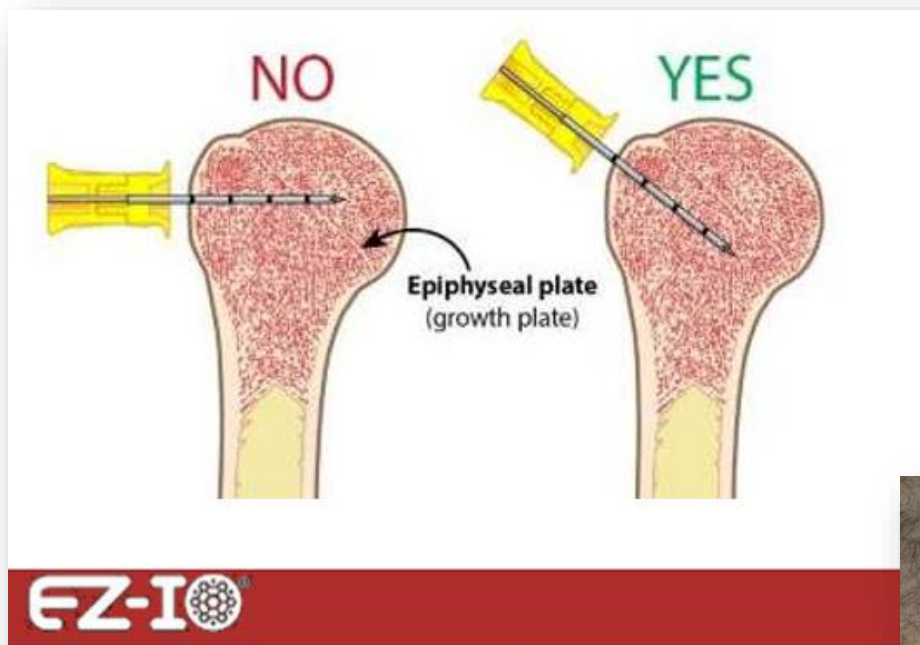
51 (28%) - **hlavice humeru** (**51%**; 7 min)

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.

Proximální humerus

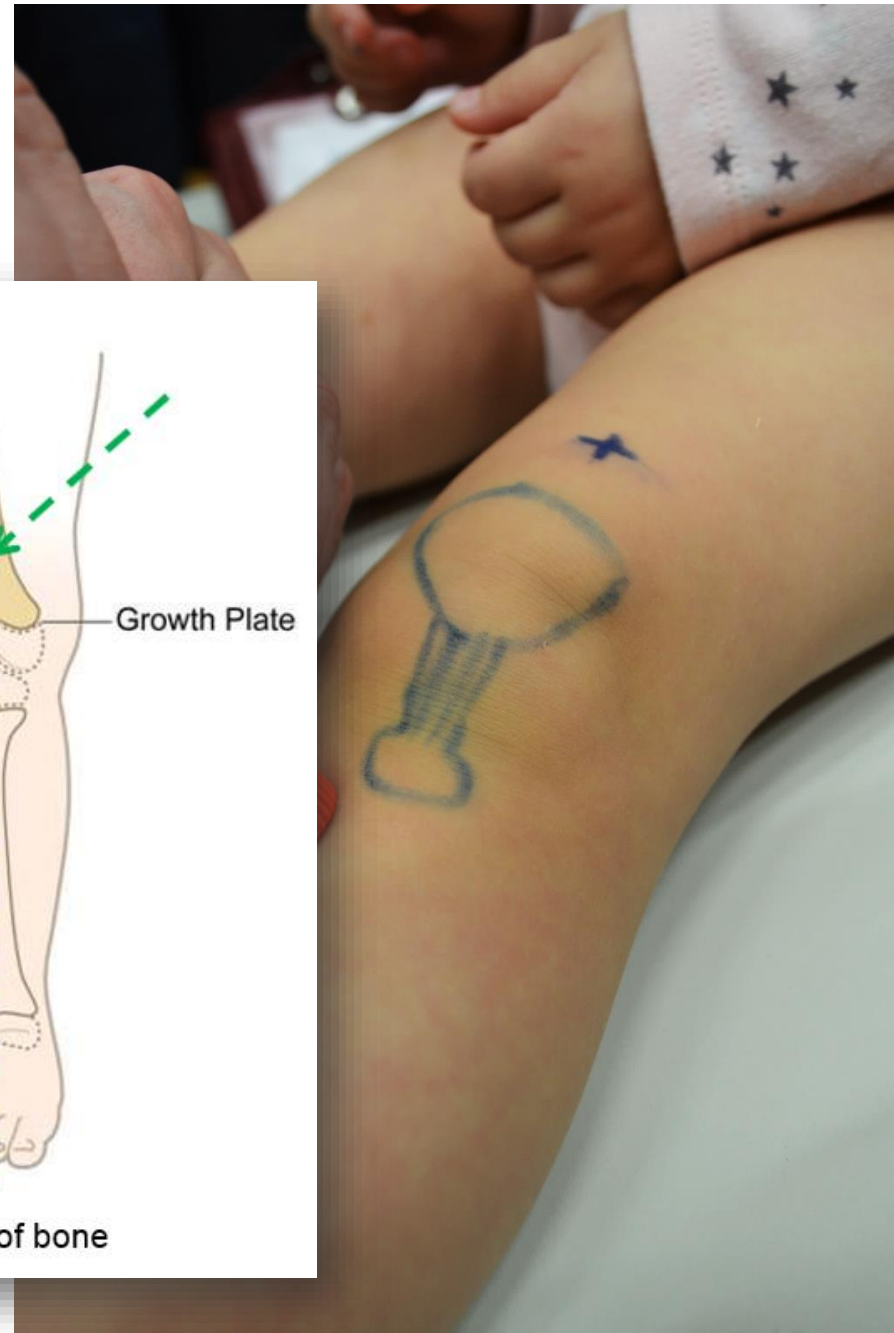
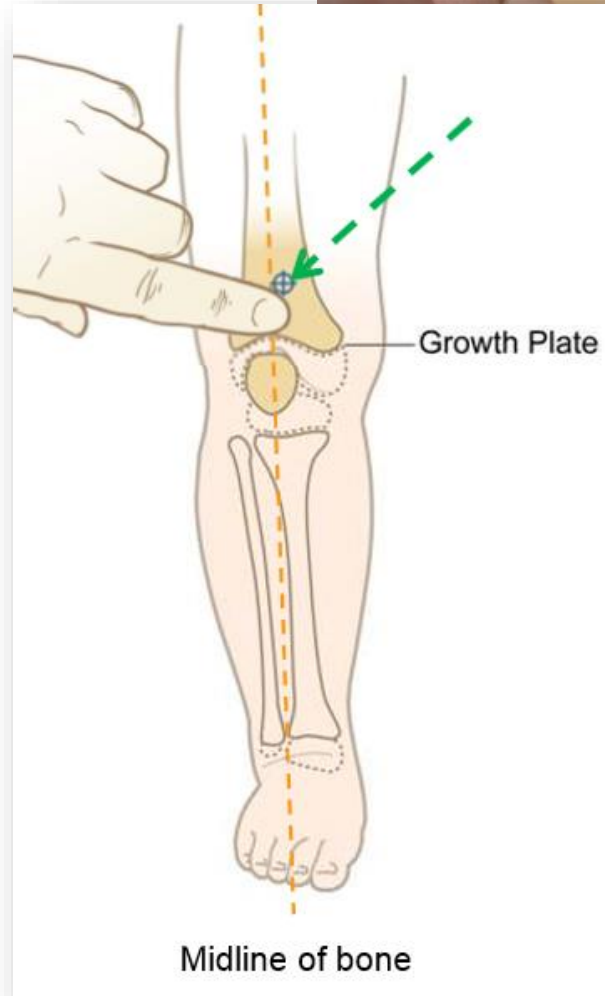


- Stabilizovat jehlu
- Stabilizovat končetinu



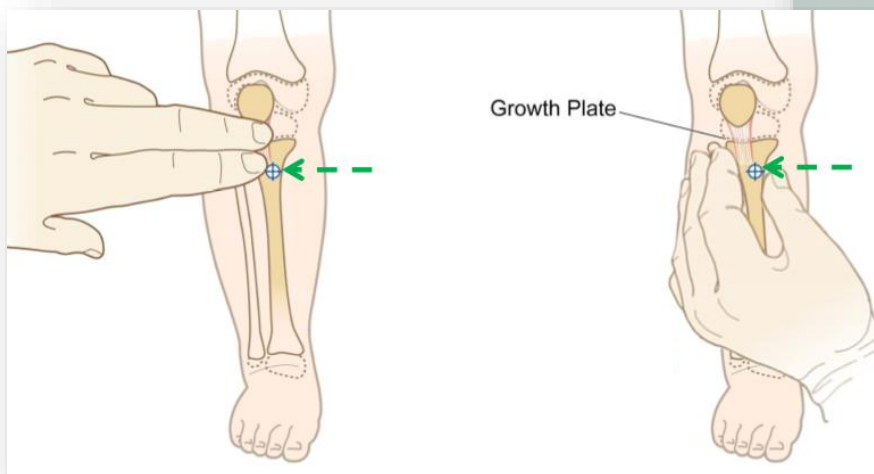
Distální femur

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



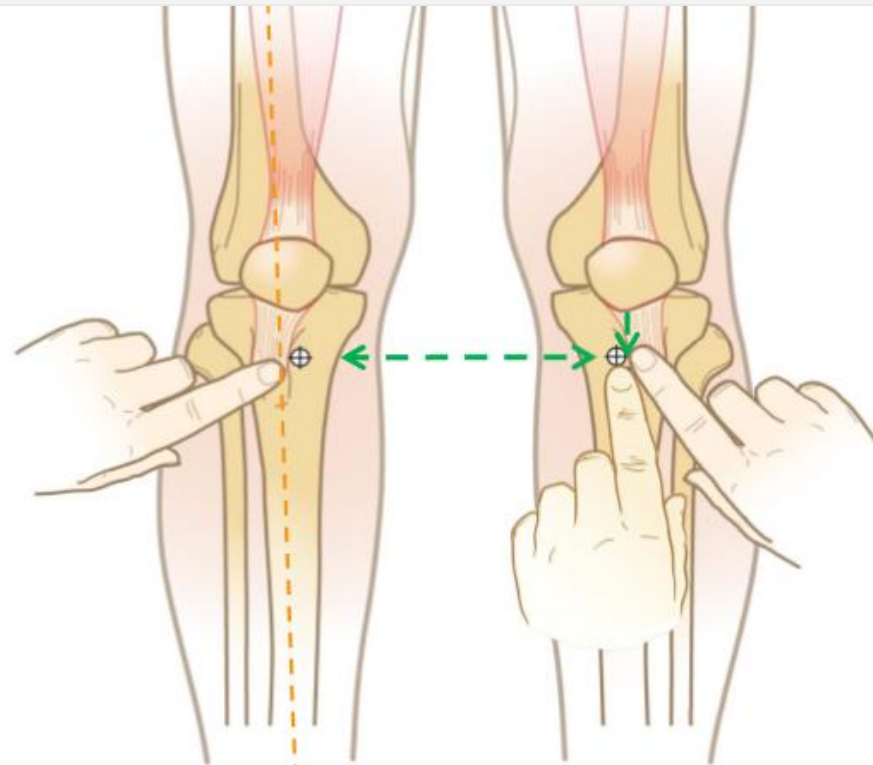
Proximální tibia

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



Proximální tibiie > 40 kg

2 cm medial to
Tuberosity

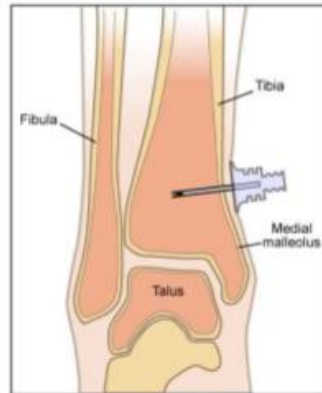


3 cm from
base of patella

Actual insertion
sites located

Anterior (front) view
(Fingers on tibial tuberosities)

Distální tibie



Midline of the bone



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



**EZ-IO - použití v jakémkoliv věku a konstituci pacienta,
podmínka: možnost najít místo vpichu**



EZ-IO PD 15 mm Needle Set

Krátká 1,5 cm,
převážně děti,
orient. do 39kg



EZ-IO AD 25 mm Needle Set

Střední – 2,5 cm,
nad 3 kg



EZ-IO LD 45 mm Needle Set

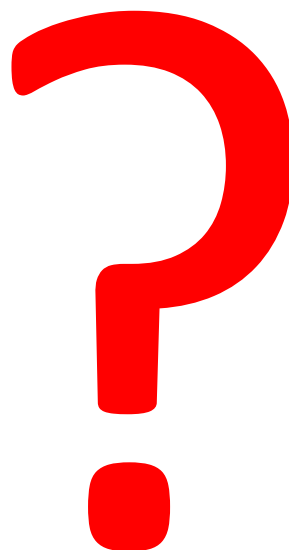
Dlouhá – 4,5 cm,
obézní pacienti,
humerus

Užitečné informace:

EZ-IO:<http://www.arrowezio.com/>,
<http://www.teleflex.com/en/usa/ezioeducation/index.html>



designer Ashley Ludwin, Little Love Medical for \$9 per set
<http://www.coolhunting.com/design/iv-decals-by-little-love-medical>



SEJDEME SE NA WORKSHOPU!!

(workshop 12. 4.)



DĚKUJI ZA POZORNOST