

Intraossøs infusjon – når og hvordan ?

”Intraossøs teknikk er for sirkulasjon, det supraglottic-devices er for luftvei”

Dagens tekst

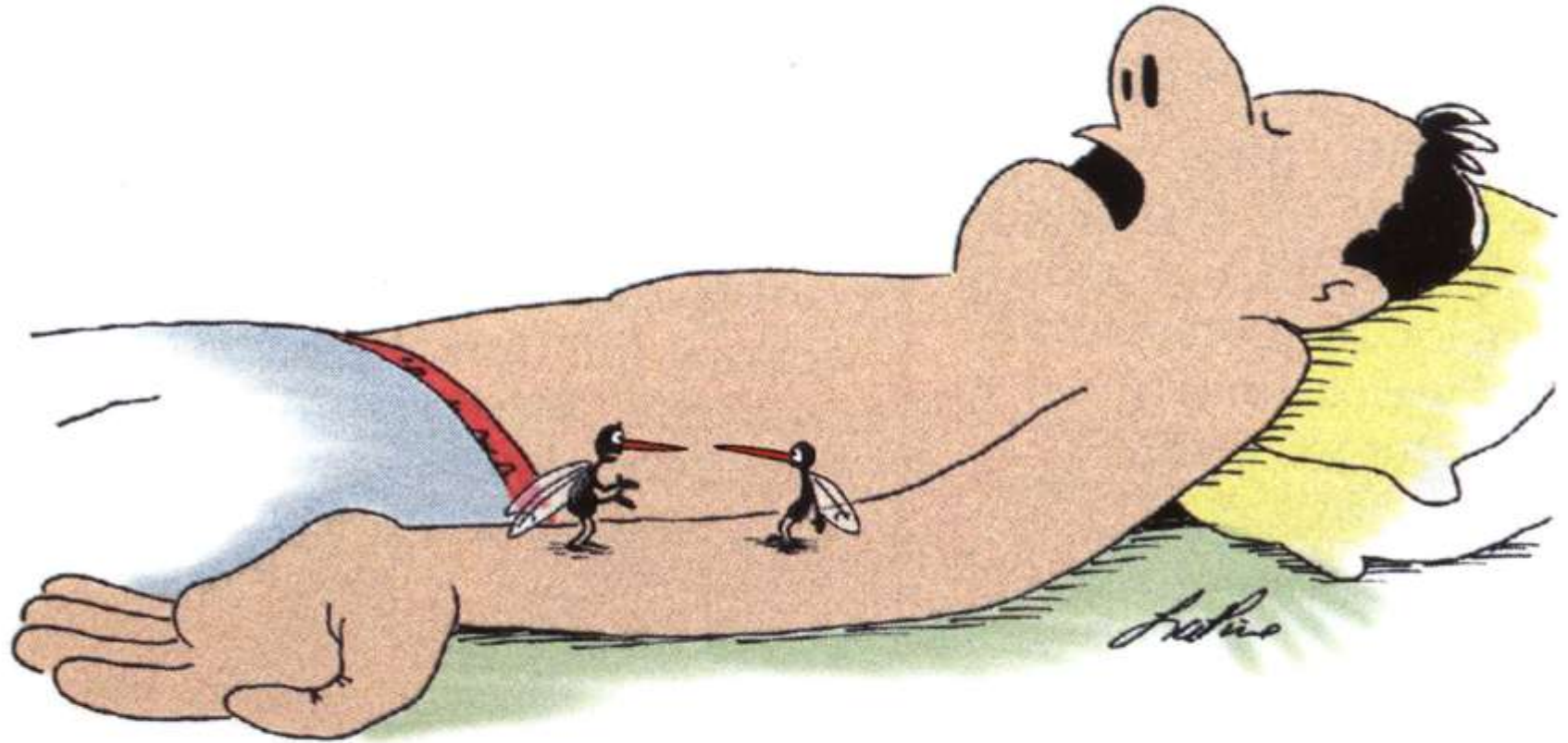
- Si litt om historikk rundt IO
- Hva sier guidelines om bruk av IO
- Indikasjoner for IO
- Kontraindikasjoner
- Komplikasjoner
- Mulige innstikksteder
- Forskjellige teknikker tilgjengelig idag
- Våre erfaringer (Luftambulansen i Bergen)
- Våre anbefalinger mtp bruk av IO idag



Geir Arne Sunde

- Overlege, Akuttmedisinsk Seksjon
Haukeland Universitetssykehus
og Luftambulansen i Bergen
- PhD-Stipendiat / Stiftelsen Norsk
Luftambulanse





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



Sunde et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2010, **18**:52
<http://www.sjtre.com/content/18/1/52>



ORIGINAL RESEARCH

Open Access

Emergency intraosseous access in a helicopter emergency medical service: a retrospective study

Geir A Sunde^{1,2*}, Bård E Heradstveit^{1,2}, Bjarne H Vikenes^{1,2}, Jon K Heltne^{1,2,3}



Litteratur

1. Luck RP, Haines C, Mull CC: Intraosseous Access. *J Emerg Med* 2010, 39:468-475.
2. Schwartz D, Amir L, Dichter R, Figenberg Z: The use of a powered device for intraosseous drug and fluid administration in a national EMS: a 4-year experience. *J Trauma* 2008, 64:650-654, discussion 654-655.
3. Brunette DD, Fischer R: Intravascular access in pediatric cardiac arrest. *Am J Emerg Med* 1988, 6:577-579.
4. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support. *Pediatrics* 2006, 117:e955-977.
5. Lillis KA, Jaffe DM: Prehospital intravenous access in children. *Ann Emerg Med* 1992, 21:1430-1434.
6. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Bottiger BW, Smith G: European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2005, 67(Suppl 1):S39-86.
7. Molin R, Hallas P, Brabrand M, Schmidt TA: Current use of intraosseous infusion in Danish emergency departments: a cross-sectional study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010, 18:37.
8. Frascione RJ, Jensen JP, Kaye K, Salzman JG: Consecutive field trials using two different intraosseous devices. *Prehosp Emerg Care* 2007, 11:164-171.
9. Helm M, Hauke J, Bippus N, Lampl L: [Intraosseous puncture in preclinical emergency medicine. Ten years experience in air rescue service]. *Anaesthesist* 2007, 56:18-24.
10. Hartholt KA, van Lieshout EM, Thies WC, Patka P, Schipper IB: Intraosseous devices: a randomized controlled trial comparing three intraosseous devices. *Prehosp Emerg Care* 2010, 14:6-13.
11. Brenner T, Bernhard M, Helm M, Doll S, Volkl A, Ganion N, Friedmann C, Sikinger M, Knapp J, Martin E, Gries A: Comparison of two intraosseous infusion systems for adult emergency medical use. *Resuscitation* 2008, 78:314-319.
12. Haas NA: Clinical review: vascular access for fluid infusion in children. *Crit Care* 2004, 8:478-484.
13. Biarent D, Bingham R, Richmond S, Maconochie I, Wyllie J, Simpson S, Nunez AR, Zideman D: European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2005, 67(Suppl 1):S97-133.
14. Gerritse BM, Scheffer GJ, Draaisma JM: Prehospital intraosseous access with the bone injection gun by a helicopter-transported emergency medical team. *J Trauma* 2009, 66:1739-1741.
15. Zakariassen E, Burman RA, Hunskaar S: The epidemiology of medical emergency contacts outside hospitals in Norway—a prospective population based study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010, 18:9.
16. Eich C, Russo SG, Heuer JF, Timmermann A, Gentkow U, Quintel M, Roessler M: Characteristics of out-of-hospital paediatric emergencies attended by ambulance- and helicopter-based emergency physicians. *Resuscitation* 2009, 80:888-892.
17. Waisman M, Waisman D: Bone marrow infusion in adults. *J Trauma* 1997, 42:288-293.
18. David JS, Dubien PY, Capel O, Peguet O, Gueugniaud PY: Intraosseous infusion using the bone injection gun in the prehospital setting. *Resuscitation* 2009, 80:384-385.
19. Shavit I, Hoffmann Y, Galbraith R, Waisman Y: Comparison of two mechanical intraosseous infusion devices: a pilot, randomized crossover trial. *Resuscitation* 2009, 80:1029-1033.
20. Ong ME, Chan YH, Oh JJ, Ngo AS: An observational, prospective study comparing tibial and humeral intraosseous access using the EZ-IO. *Am J Emerg Med* 2009, 27:8-15.
21. Abe KK, Blum GT, Yamamoto LG: Intraosseous is faster and easier than umbilical venous catheterization in newborn emergency vascular access models. *Am J Emerg Med* 2000, 18:126-129.



Barn - Hvorfor velge intraossøs kanylering?



Voksne - Hvorfor velge intraossøs kanylering?



Intraossøs – hvem bruker det idag ?



The use of multiple intraosseous catheters in combat casualty resuscitation”

Sarkar D, Philbeck T. Mil Med. 2009 Feb;174(2):106-8

Emergency intraosseous access in a helicopter emergency medical service: a retrospective study. Sunde et al., Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2010, 18:52.

Current use of intraosseous infusion in Danish emergency departments: a cross-sectional study. Molin et al., Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2010, 18:37



Sivilt...



Militært...



Militært...

Warm Fresh Whole Blood Is Independently Associated With Improved Survival for Patients With Combat- Related Traumatic Injuries

Philip C. Spinella, MD, Jeremy G. Perkins, MD, Kurt W. Grathwohl, MD, Alec C. Beekley, MD, and John B. Holcomb, MD. J Trauma. 2009;66:S69 –S76.



Historikk

- **1922:** Drinker – bruke sternum som inngangsport for å gi vesker/blod inn til sentral sirkulasjon
- **1936:** Bruk av rørknokler som venøs tilgang
- **1942:** Papper – IO infusjon er like effektiv som IV
- **1940-1950:** Utstrakt bruk på soldater under 2 verdenskrig. > 4000
- **1950 utover:** Lite brukt i fred. Hovedsakelig på dårlige barn.
- **1985 utover:** Oppblomstring og videreutvikling. Spesielt på barn.
- **1995-2010:** Stadig utvikling av teknikken, mer brukt på voksne også.



ERC Guidelines 2005 – IO og barn:

- *“IO access is a rapid, safe and effective route to give drugs, fluids and blood products”*

ERC : Guidelines 2005

- Fokus på intravenøs (IV) og intraossøs (IO) foran endotracheal når det gjelder administrasjonsvei av medikamenter til barn.

ILCOR Pediatric advanced life support



ERC Guidelines 2010 om IO

- *Delivery of drugs via a tracheal tube is no longer recommended – if intravenous access cannot be achieved, drugs should be given by the intraosseous (IO) route.*
- *Intraosseous injection of drugs achieves adequate plasma concentrations in a time comparable with injection through a central venous catheter.*
 - J.P. Nolan et al. / Resuscitation 81 (2010) 1219–1276



ERC Guidelines 2010: IO vs IV

Barn:

- “*Venous access can be difficult to establish during resuscitation of an infant or child: if attempts at establishing IV access are unsuccessful after one minute, insert an IO needle instead*”.

Voksne:

- “*If intravenous access cannot be established within the first 2 min of resuscitation, consider gaining IO access*”

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



Fordeler med bruk av IO-kanyle

- God "Rescue"-teknikk ved vanskelig/umulig venetilgang
- Brukes som "bro" til senere IV/SVK under resuscitering
- "Venene" i benmarg kollaberer ikke
- Rask og sikker metode (< 30 sek)
- Enkel å sette inn – selv for utrente
- Velbrukt metode i kriser/kriger i over 65 år
- Få komplikasjoner.



Indikasjoner for IO

- IO er aktuelt hos alle pasienter med akutt behov for væske, blod eller medikamenter prehospitalt, der innleggelse av venekanyle ikke lykkes eller blir så tidkrevende at det kan medføre forverring av pasientens tilstand.
- Indikasjon for IO er uavhengig av årsak, og det vanligste er bildet av respirasjon eller sirkulasjons-svikt og vanskelig/umulig IV-tilgang.



Aktuelle tilstander - IO

- Hjertestans
- Status epilepticus
- Sirkulasjonsvikt
- Traumer
- Brannskader
- Anafylaksi
- Overdoser
- Diabetes Ketoacidose
- Respirasjonsstans
- Hodeskader



Kontraindikasjoner

- Tibia-, humerus eller femurfraktur nær innstikksted
- Sternumfraktur eller vaskulær skade i området
- Osteogenesis imperfecta / Osteoporose

- Tidligere ortopediske inngrep, f.eks kneprotese
- Tumor nær innstikkstedet
- (Tidligere sternum-split)
- (Hudtraume, brannskade eller Infeksjon på innstikkstedet)
- (Vanskeligheter med å lokalisere korrekt innstikksted)
- (Kraftig overvekt)



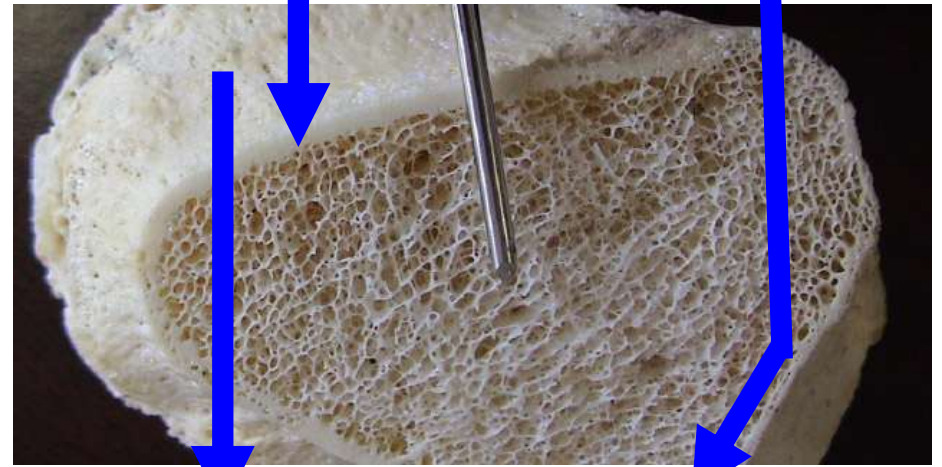
Vurder motsatt ben el arm !



Komplikasjoner:

1. Extravasering (vanligste)
2. Fraktur på innstikksted
3. Smerte ved innstikk
4. Osteomyelitt
5. Bløtvevsnekrose
6. Compartment syndrom
7. Embolier
8. Skade vekstsoner ??

9. Feilplasserte/bøyde nåler
10. Dislosert/tap av inngang
11. Teknisk svikt av utstyr



Medikament og vesker

- Alle medikamenter og væsker som gis i en resusciterings-situasjon kan også gis intraossøst.
- Doser og væskebolus er lik i.v doser.
- (Ikke bruk hypertone væsker intraossøst).



Intraossøs og nyfødt:

- *Drugs .. best given via an umbilical venous catheter. (ERC)*
- Vi får liten erfaring med prehospital resuscitering av premature < 1000 (Tradisjonell navlevener eller IV)
- Nyfødte og spedbarn har vi litt mer erfaring med – flere bruker IO som primærmetode for tilgang – og som bro til senere IV når pasienten er stabilisert.



Intraossøs i NBC-situasjoner:

IO versus IV access while wearing personal protective equipment in a HAZMAT scenario

Suyama et al, Prehosp Emerg Care. 2007 Oct-Dec;11(4):467-72

Intraosseous line placement for antidote injection by first responders and receivers wearing personal protective equipment.

Borron et al, Am J Emerg Med. 2010 Apr 1.



Intraossøs i militært bruk:

- ***Intraosseous access (EZ-IO) for resuscitation: UK military combat experience***

Cooper et al, J.R.Army Med Corps 2007 Dec; 153(4):314-6

- ***The use of multiple intraosseous catheters in combat casualty resuscitation.***

Sarkar D, Philbeck T. Mil Med. 2009 Feb;174(2):106-8.

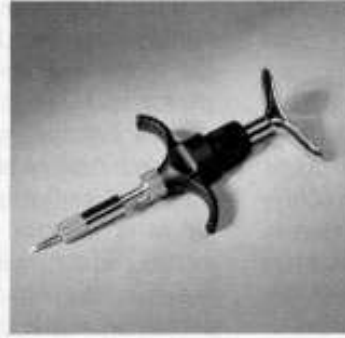
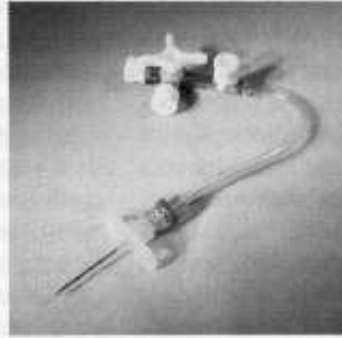
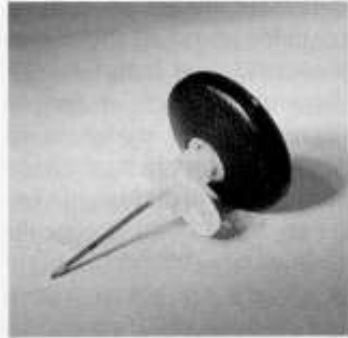


Hvorfor utforske nye teknikker ?





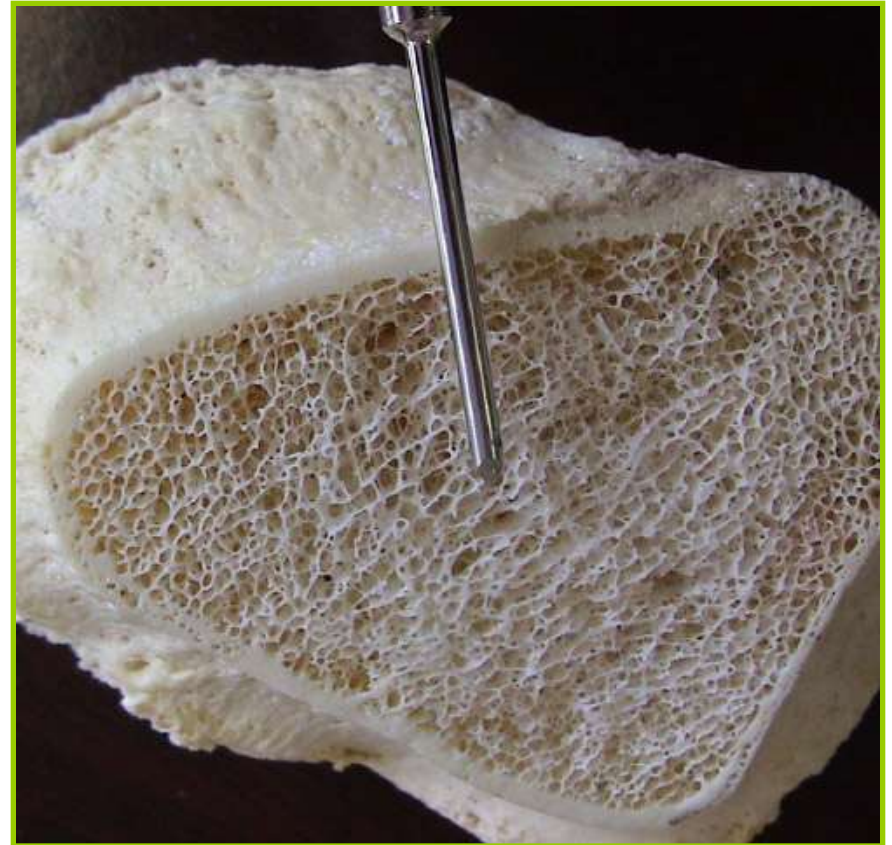
Teknikker (gamle): B.I.G og manuell nål



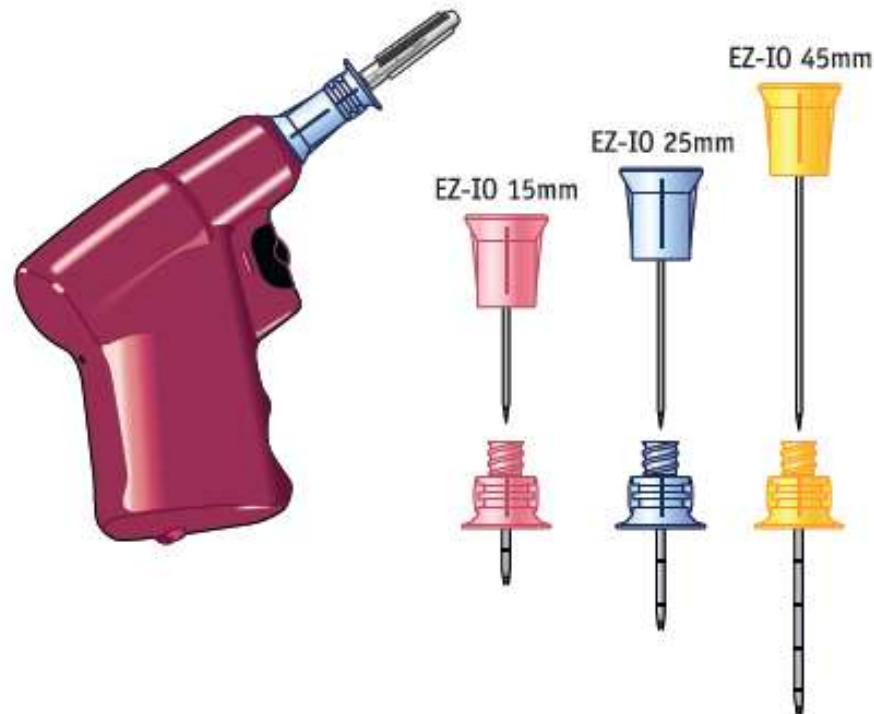
Bone injection gun (B.I.G)



Teknikker (nye): EZ-IO



EZ-IO: 15 – 25 – 45 mm nåler



EZ-IO Power Driver and Needle Sets (FIGURE 1)

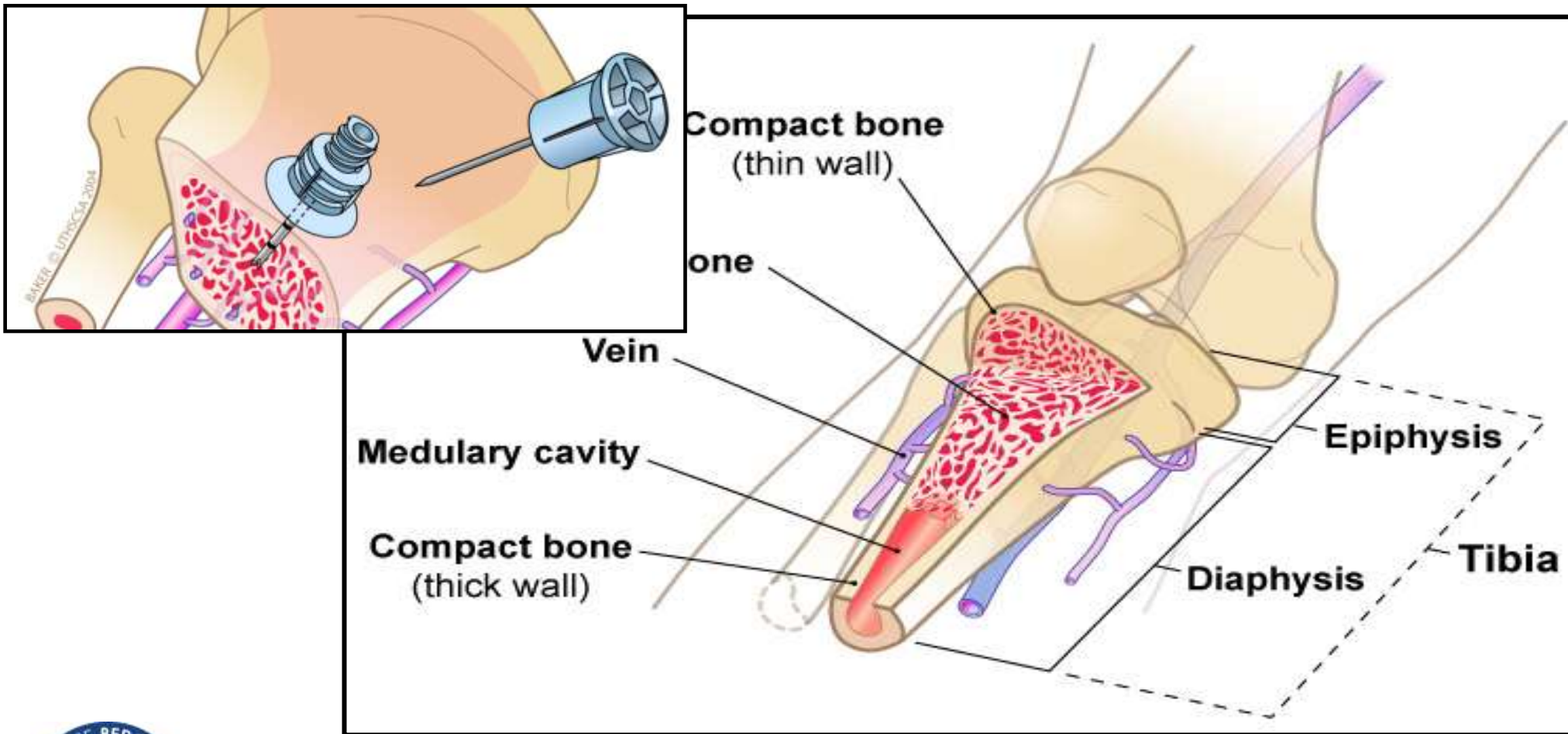
Lokalisering av innstikksted



Comparison of First-Attempt Success Between Tibial and Humeral Intraosseous Insertions During Out-of-Hospital Cardiac Arrest.

Reades R et al, Prehosp Emerg Care. 2011 Apr-Jun;15(2):278-81. Epub 2011 Jan 28.

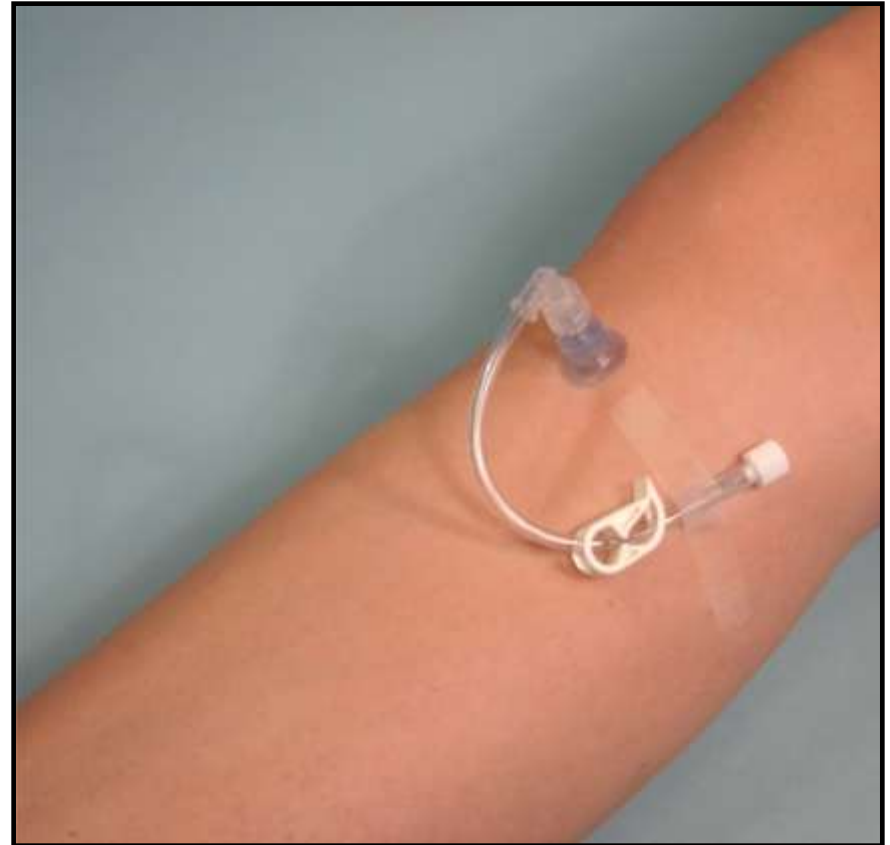
Anatomi (tibia)



Aseptisk prosedyre



Stabiliser benet og sett inn kanyle



Sett kanylen vinkelrett (90 grader) gjennom huden.

Teknikker (nye): FAST1

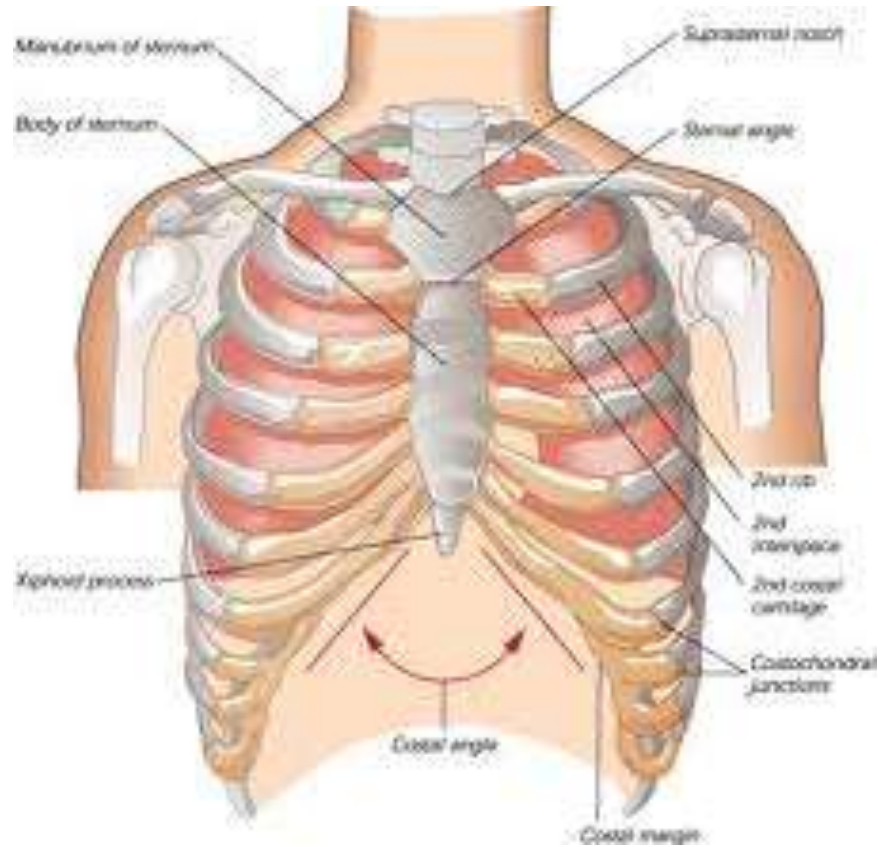


www.pyng.com

Sannsynligvis den raskeste IO-teknikken mtp tid fra medikament/volum fra hud til sentral sirkulasjon, men langsommere enn EZ-IO å etablere (Flere håndgrep).



”Suprasternal notch”



Teknikker (nye): FAST1



FAST1



Chris Hondros/LIFE



Hva bestemmer hvilken teknikk ?

1. Suksess-rate på 1.forsøk i dine hender ?
 - fordi IO er en "rescue-method" i utgangspunktet
2. Hvilken pasientpopulasjon du håndterer ?
 - Voksne eller barn
 - Traumer eller medisinske kasus
3. Hva skal du bruke inngangen til ?
 - Volum (veske, komponent-blod eller fullblod) ?
 - Medikamenter (Fks RSI) ?



Prehospital intraossøs tilgang – Våre erfaringer



IO i vår tjeneste:

- Hjertestans (ca 75 %)
 - Inkl Traumatisk stans , Drukninger, SIDS
 - Multi-traumer (ca 10 %)
 - Kramper/epilepsi (ca 8 %)
 - Respirasjonssvikt (ca 4 %)
 - Stikkskader/andre (ca 3 %).
-
- Bruker IO på 5 % av alle hjertestans
 - Bruker IO på 1 % av alle traumepas
 - Ca 30 % av våre IO blir satt på pas < 2 år
 - 75 % av disse har stans (Drukning, SIDS, osv)



Luftambulansen (BG) > 100 x IO

IO og alder

Table 1 IO distribution according to patient age:

Patient age	Number of patients who recieved IO	Total number of patients treated	IO insertion rate %
0-2 years	18	453	3.97%
3-6 years	0	198	0.00%
7-17 years	5	486	1.03%
18-78 years	47	4979	0.94%

IO - Intraosseous.

- kun 4 % av alle barn < 2 fikk IO
- kun 1 % av alle voksen pas fikk IO
- 6000 pas behandlet i studieperioden



Hva gjør andre tjenester ?

Intraosseous puncture in preclinical emergency medicine. Ten years experience in air rescue service, Helm et al, Anaesthesist. 2007 Jan;56(1):18-24

- Luftambulanse i Ulm, Tyskland. 9500 oppdrag totalt / 10 år.
- kun 4,2 % av alle barn < 6 år fikk IO.
- IO var førstevalg for tilgang hos de barn som fikk IO. 97 % suksess på 1 forsøk.

Characteristics of out-of-hospital paediatric emergencies attended by ambulance- and helicopter-based emergency physicians. Eich et al, Resuscitation 2009,8:888-892

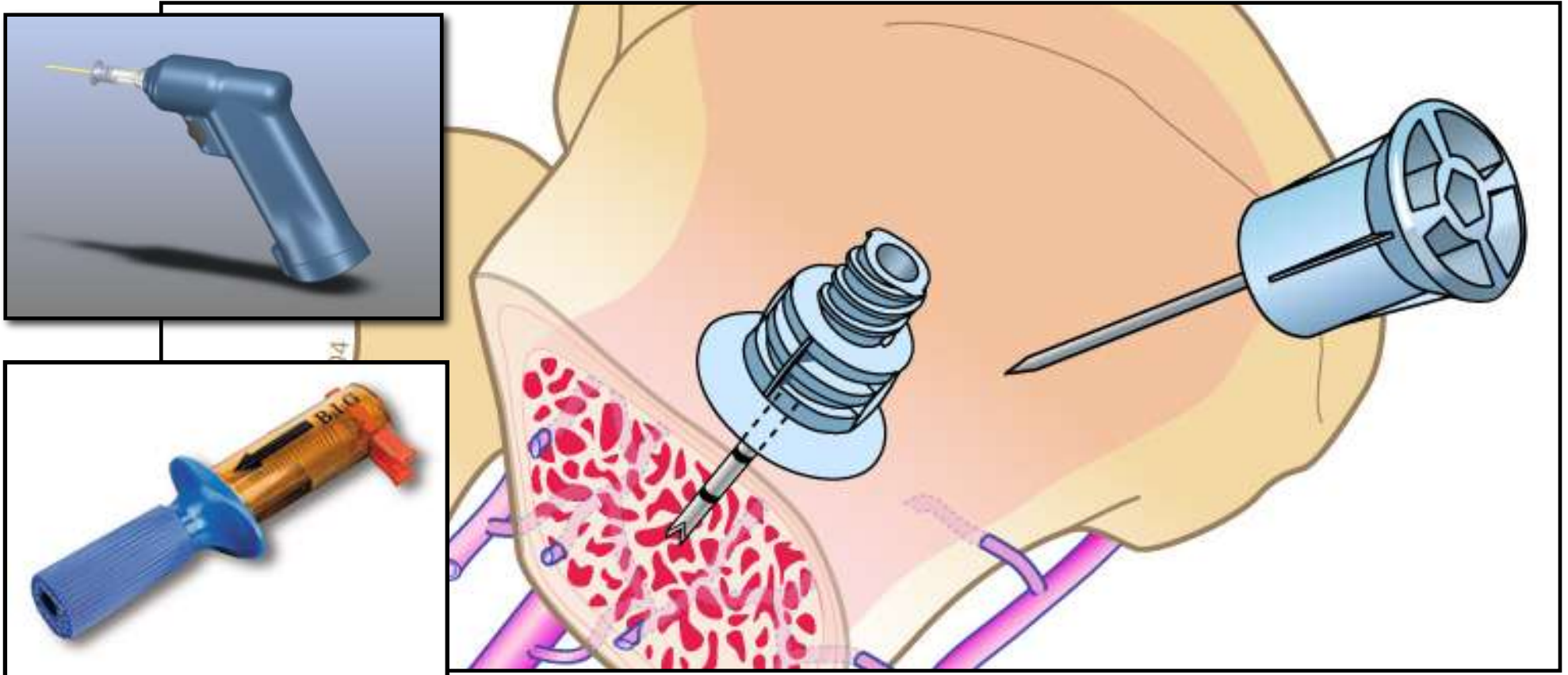
- Intraosseous canulation i (HEMS) 1.0% of children.

Intraosseous infusion in the pediatric emergency medical service : Analysis of emergency medical missions 1990-2009. Sommer et al, Anaesthesist. 2011 Feb;60(2):125-131.

- Skadested 299 patients: 75% fikk perifer IV, 0.7% fikk SVK, 19% fikk IO og 5.4% fikk ingen tilgang prehospitalt (NACA V-VII pas).



Tidligere BIG, nå EZ-IO



Våre holdning til IO:

Pediatrik resuscitering:

- godt utsjekket og omforent om bruken på barn.
- vi har en god teknisk løsning nå (EZ-IO: 10 sek inngang).
- indikasjon er uavhengig av genese (SIDS/AHLR, traume, eller drukning/hypotermi). Det viktigste er bildet av sirkulasjons-svikt og vanskelig / tidkrevende IV-inngang.

Voksen resuscitering:

- bedre teknikker gir økt focus på tidlig IO ved vanskelig IV tilgang



Min anbefaling i dag (Sivilt) = EZ-IO

- Minste barna: EZ-IO i tibia som primærmetode, IV som sekundær.
- Større barn: Stikke på vanlig måte IV / SVK alternativt EZ-IO tibia / humerus
- Voksne: Stikke på vanlig måte IV / SVK alternativt EZ-IO tibia / humerus
- Det viktigste er god utsjekk/trening, og at man husker på alternativet i en resusciteringssituasjon



Min anbefaling i dag (Militært) = FAST1

- Voksne (unge) pasienter
- Langt fra sykehus/ lang medevac
- Ofte ikke-medisinsk personell som starter behandlingen/tilgangen
- Ofte penetrerende skader i ekstremiteter man vanligvis legger IV-inngang
- Større volumbehov (gjerne full-blod)
- Kanskje ekstremitetsskader (eksplosiver/leggamputert) som begrenser alternativer (tibia).



Våre konklusjoner:

- Vi mener intraossøs tilgang er en rask og sikker metode for å etablere intravaskulær tilgang ved prehospital resuscitering av kritisk syke barn og voksne.
- I vår tjeneste er IO primært begrenset til de pasienter hvor tradisjonell intravenøs tilgang er svært vanskelig eller umulig, vurdert av anestesileger.
- Vår erfaring er at nyere teknikker gjør det mulig å etablere IO raskere og sikrere enn tidligere, og at dette reduserer terskelen for å benytte tiltaket hos kritisk syke barn og voksne.
- Akuttmottak og Ambulansepersonell og Allmennleger: bør bruke mer IO enn de gjør idag.



Spørsmål ?

