

CANULAȚIA INTRAOSOASĂ (CANULAȚIA SINUSURILOR MEDULARE)

M. Craiu*, M. Iordăchescu**, D. Predescu***, Ioana Anca *

REZUMAT

În acest articol sunt prezentate date actuale din literatură și din experiența autorilor privind canulația intraosoasă (IO). Sunt expuse pe larg indicațiile, tehnica de lucru, riscurile și efectele secundare, utilitatea procedurii în situațiile de urgență la copii și adulți.

Cuvinte cheie: canularea intraosoasă, tratament în urgențe.

Uneori, în situații de urgență, accesul intravenos poate fi dificil. Întârzierea abordului vascular în astfel de cazuri poate compromite șansele de reușită ale resuscitării (1, 15). Alternativa – ce s-a impus în ultimele decade – o reprezintă canulația sinusurilor medulare osoase. Accesul intraosos (IO) a fost descris prima dată în 1934 (2), ulterior apărând o bogată experiență în domeniu, fapt reflectat de literatură (6, 8).

IO reprezintă o alternativă sigură pentru administrarea de fluide și medicamente, pe o durată scurtă de timp, într-un plex venos non-colababil, în special la copilul mic, la care accesul intravenos poate fi extrem de laborios; în situații limită, accesul IO poate fi efectuat la orice vârstă (3, 25). Accesul IO poate fi obținut rapid, în 25-200 secunde, chiar și de către salvatori mai puțin experimentați (14, 18).

Studiile recente (14) dovedesc că tehnica de a obține un acces IO este mai ușor de învățat, cu mai puține erori majore și cu o rată de succes mult mai mare decât tehnica pentru denudare de safenă. Acestea sunt motivele pentru care accesul IO reprezintă metoda de elecție pentru administrarea temporară (până la obținerea unui acces venos sigur) a fluidelor și a medicației în urgențe majore, în care întârzierea obținerii accesului vascular ar compromite șansele de supraviețuire: stop cardio-respirator, status epilepticus, șoc decompensat, hipoglicemie severă cu comă etc (15, 21).

În general, orice substanță ce se administrează pe cale I.V. (pe linie venoasă periferică sau centrală) poate fi dată și IO. În literatură există descrise cazuri de administrare cu succes (fără efecte adverse și cu farmacocinetică similară administrării pe linie venoasă periferică) a multor substanțe: amine vasopresoare, calciu, antibiotice, digitalice, heparina, xilina, atropina, bicarbonat de sodiu, fenitoin, blocante ale transmiterii neuromusculare, cristaloiizi, coloizi (9, 10, 11, 12, 13, 21).

Timpul de atingere al nivelurilor serice eficiente este comparativ pe cale I.O. cu I.V., iar nivelurile serice atinse după o unică administrare sunt similare cu cele date de administrarea pe linie venoasă centrală (4). Pentru a învinge rezistența venelor emisare, ce fac legătura spațiului intramedular cu marea circulație, este necesar ca fluidele și

ABSTRACT

Intraosseous acces for injection and perfusion

In this paper actual data and authors own experience upon intraosseous acces for injection and perfusion are presented. The indications and contraindications of this method, the technique, hazards and adverse effects, the usefulness in emergencies in children and adults are discussed.

Key words: intraosseous acces, emergency treatment.

medicamentele să fie administrate sub o oarecare presiune, fie prin injectare directă cu seringă ce este montată la acul de acces IO sau cu ajutorul unei pompe de perfuzie (injectomat sau pompă peristaltică).

Pe cale IO se pot obține debite de administrare a fluidelor mult mai mari decât pe calea venelor periferice abordate cu branule fine sau cu ace de tip epiflex, deoarece canulația IO se face într-un „vas” care nu este supus riscului de a se sparge la debite mari. În modelele experimentale pe animale, s-au descris debite de 11-45 ml/minut (5). Debitul maxim descris la om (adult) este de 2500 ml/oră (15). În practica pediatrică aceste debite sunt mai mici, în cazuistica noastră valoarea maximă fiind de 1 l/oră.

Complicații

Modelele experimentale animale pentru studierea canulației IO au demonstrat efectul minim asupra măduvei, ca și asupra creșterii ulterioare a osului respectiv (6, 17). Au fost descrise cazuri de embolie pulmonară microscopică de grăsime sau măduvă hematogenă, dar fără efect clinic (7). Complicațiile canulării IO au fost citate la mai puțin de 1% din pacienți (16), dar atunci când au apărut (în mod excepțional de rar) sunt mai severe decât cele care ar putea să urmeze abordului I.V. Au fost descrise: puncție articulară, fractură de tibie, sindrom de compartiment sau necroza cutanată după extravazare, osteomielita (19).

În experiența secției noastre de terapie intensivă, în peste 5 ani de practică, la un număr de câteva zeci de aborduri IO, nu am observat decât un singur caz cu efecte adverse, după acest tip de abord vascular (un copil de 6 ani a făcut osteomielită de tibie la locul de abord, vindecată fără sechele osteo-articulare la 6 luni de la internarea inițială; copilul prezenta doar o cicatrice cu aspect cheloid pe față antero-internă a gambei de 5/1 cm, moderat hiperpigmentată, nedureroasă la palpare).

Deși excepțional de rare, aceste complicații pot fi atât de severe, încât abordul IO trebuie limitat doar la pacienți selectați riguros: pacienți cu abord venos imposibil și care se

*Mihai Craiu, Ioana Anca - șef de lucrări UMF, clinica I IOMC

**Mihai Iordăchescu, asistent universitar clinica I IOMC

***Dragos Predescu, preparator universitar clinica I IOMC, Spital „Alfred Rusescu” București

află într-o situație critică, situație ce impune o administrare imediată de fluide și medicamente active.

Accesul IO nu reprezintă un substitut pentru accesul I.V. la copiii cu capital venos periferic compromis. Acei copii cu boli ce nu amenință viața pot fi duși într-un serviciu de chirurgie pediatrică pentru denudare sau pentru plasarea unui cateter venos central.

Materiale

Sunt disponibile mai multe tipuri de ace pentru abord IO: ace speciale de abord IO (Cook critical care trocar, trocar Mallarme) (19) sau ace de puncție medulară de tip Jamshidi (21). Acele de puncție lombară cu trocar nu sunt recomandate pentru practicanții neexperimentați pentru că sunt prea lungi și au peretele prea subțire, ele putându-se îndoi. Ele pot fi folosite cu succes de un practician antrenat, în situații de mare urgență, în care nu există altă alternativă.

În experiența noastră, în secția de terapie intensivă a IOMC, marea majoritate a abordurilor IO au fost obținute cu ace de tip spinal.

Acele standard, fără mandren sau acele de tip "fluturaș" (epiflex) nu ar trebui folosite pentru că se pot astupa cu os, dar există date de literatură ce confirmă obținerea accesului IO cu astfel de ace (15, 20). În lipsa oricărei alternative, acestea ar putea fi folosite de un medic care stăpânește bine tehnica, urmand a fi, ulterior inserției, desfundate cu ajutorul unui jet puternic de ser fiziologic sau cu ajutorul unui ac mai subțire pe post de mandren (ac de tip injectare I.M., cu diametrul de 0,7 mm). Acest ac subțire va avea lungimea cu cel puțin 5 mm mai mare decât acul „gros” (diametrul minim al acestui ac „gros” va fi 1,2 mm = 18 G).

Orice administrare de medicație intraosoasă trebuie urmată de o spălare cu ser fiziologic, în volum de 2-10 ml, pentru a „împinge” în circulația centrală substanța respectivă. Toate administrările se vor face fie cu un injectomat, fie cu seringă, manual, sub presiune controlată.

Localizare

Abordarea IO se face de elecție pe suprafață plată, antero-medială a tibiei, 1-2 cm sub tuberozitatea tibială, la copilul de 6 ani, deoarece aici există un canal medular foarte larg, iar potențialul traumatic este minim (fig. 1). Mai poate fi făcută și la nivelul tibiei distale, 1-2 cm deasupra maleolei interne sau în femurul distal, la 1-2 cm deasupra extremității craniale a rotulei. În principiu, în situații de mare urgență se poate insera acul de abord IO la orice nivel pe fața antero-internă a tibiei, de preferat către extremitatea cranială la sugari și supramaleolar la copiii mai mari.

Aceste localizări sunt ideale datorită unor considerente anatomice:

1. **la sugar**, la care tibia este relativ „îngustă” și stratul de țesut celular subcutanat relativ abundent maschează reperele osoase, facem abordul IO lângă tuberozitatea tibială deoarece acea zonă, localizată sub platoul tibial este cea mai lată, fiind deci cel mai greu de „ratat” în momentul inserției acului;
2. **la copilul mare** facem abordul cât mai distal cu puțință pentru a trece prin cea mai subțire zonă de compactă a tibiei (la nivelul reperului clasic situat la 1-2 cm sub tuberozitatea tibială este atât

de groasă compactă încât un practician începător sau lipsit de forță nu poate introduce acul).

Alte localizări pentru inserția acului de abord IO, în cazuri disperate (de exemplu copii cu fracturi multiple la nivelul tibiei, bilateral), la care nu putem folosi reperele clasice: inserția acului în calcaneu, în axul lung al acestuia (22), în osul iliac, pe toata lungimea crestei, în spina scapulei, în clavicula și doar la adult, în stern (23).

Tehnica

Dacă este posibil, se va face spălarea mâinilor și se vor lua măsuri de aseptie. Manevra se face cu mănuși! Se localizează locul canularii, în funcție de situația practică întâlnită. De obicei (în imensa majoritate a cazurilor) se palpează tuberozitatea tibială și se coboară 1-2 cm sub ea (aproximativ o lățime de deget), medial de aceasta, la nivelul axului lung al tibiei, pe față antero-internă. În acest loc, tibia este situată chiar sub piele.

Se verifică acul și alinierea corectă a mandrinului cu trocarul. Mandrinul trebuie să ajunga până la vârful acului, pentru a nu permite astuparea accidentală cu os.

Se apuca cu mâna nondominantă (stânga pentru dreptaci) coapsa, deasupra genunchiului, imobilizând tibia cu policele plasat în axul lung al gambei, iar degetele II - V vor fi plasate, la vedere (nu sub gamba, pentru a nu risca o înțepătură accidentală prin transfixiere) apăsând genunchiul pe suprafața rigidă pe care se face abordul IO.

Piciorul trebuie rotat extern, în semiflexie (vezi fig. 1), pentru a aduce fața antero-medială a tibiei într-un plan paralel cu cel pe care imobilizăm piciorul. Astfel, zona de acces IO este orizontală și „privește” în sus, chiar spre mâna care inseră acul. În acest mod dispare riscul inserției acului între periost și os, risc ce există în abordarea tibiei lângă creasta tibială, dacă piciorul este imobilizat cu axul lung al tarsului perpendicular pe planul dur de sub copil. În această poziție incorectă tibia are aspectul unui „munte” cu cei 2 versanți privind oblic (la aproximativ 60 grade) planul mesei.

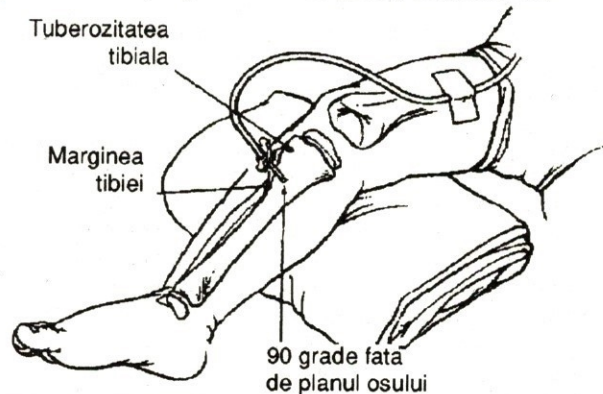


Fig. 1 - Tehnica de abord intraosos

Se inseră acul prin piele. Se continuă inserția prin corticala tibiei, orientând acul perpendicular pe axul lung al acesteia sau discret caudal (către haluce) pentru a evita platoul tibial (epifiza și cartilajul de creștere). Se folosește o mișcare blandă, dar fermă, de „sfredelire” (ca la turbuson) cu acul menținut fix în același ax. Nu se fac mișcări de circumducție (deplasarea axului de inserție, cu rotire a acului într-un plan oblic, ce determină spațial un traiect de intrare cu aspect de trunchi de con) pentru că se lărgesc orificiul de intrare și

crește riscul extravazării.

Se oprește inserția în momentul în care se percepe o scădere bruscă în rezistența întâmpinată la mișcarea de sfredelire. Aceasta penetrare „în gol” semnifică, de obicei, intrarea în canalul median.

Se desface capacul și se scoate mandrinul. În acest moment putem aspira pe ac, cu ajutorul unei seringi de 5-10 ml puțină maduva sau sânge. Manevra de aspirare va fi urmată de spălare cu soluție salină pentru a evita înfundarea acului. În unele cazuri manevra de aspirare nu este încununată de succes. În această situație se injectează 3-5 ml ser fiziologic, urmărindu-se rezistența la injectare. Se verifică dacă nu se tumefiază părțile moi, în vecinătatea locului de inserție. Dacă testul injectării cu ser a oferit date normale (serul intra ușor și părțile moi nu se tumefiază) se va conecta tubulatura de perfuzie a fluidelor, după îndepărtarea completă a aerului și se pornește injectomatul. Dacă testul injectării serului pune în evidență aspecte anormale (de exemplu tumefierea părților moi) se scoate acul și se va repeta procedura la celălalt picior.

Inserția a fost efectuată cu succes, în canalul medular, dacă:

- se percepe o scădere brusca a rezistenței la inserție, după penetrarea corticalei osoase
- acul rămâne în poziție verticală, fără a fi susținut de mâna celui care face procedura (sta ca „în lemn”) după atașarea seringii cu ser fiziologic
- se poate aspira maduva pe ac (nu este obligatoriu, cel puțin 50% din aspirații fiind urmate de lipsa obținerii măduvei, mai ales la pacienții cu deshidratare severă)
- fluidele curg cu ușurință prin ac, fără semne de infiltrare a țesuturilor moi

Canularea IO are doar trei contraindicații absolute:

- Fractura a oaselor membrului respectiv (actuală sau recentă)
- Maladii osoase cum ar fi: osteogeneza imperfectă, osteoporoză
- Denudare recentă a marilor vase de la membrul respectiv (safenă, femurală)

Procedura poate fi efectuată cu precauții și la pacienți care au escoriații, arsuri (24), piodermită în vecinătatea locului de abord. Ulterior se vor infuza intraosos antibiotice cu rol profilactic.

După ce se realizează umplerea patului vascular și după ce se obține un alt acces vascular demn de încredere, se va suprima abordul IO, tot printr-o mișcare de rotație. Se aplică, apăsând ferm, aproximativ 5 minute, la locul de abord IO, o compresă cu soluție antiseptică. Apoi este pansat steril locul, folosind puțin gelașpon sau trombină uscată, în cazul persistenței sângerării locale. Cu rol profilactic, ulterior se pot aplica creme cu antibiotic, până la detașarea crustei hemactice formate la acest nivel.

Pansamentul va fi schimbat de cel puțin 3-4 ori/zi în primele 24-48 ore pentru a verifica eventualele efecte adverse, în special persistența sângerării și riscul de infecție locală. Riscul infecțios este minim în cazurile în care acul a stat pe loc sub 12 ore. Riscul crește semnificativ dacă abordul este păstrat peste 24 ore. În experiența noastră, unicul caz cu infecție locală (copil cu septicemie, adus în stop, ulterior resuscitat fără sechele) a avut accesul IO până la plasarea unui cateter venos central, pe o durată de aproximativ 27 ore.

BIBLIOGRAFIE

1. Rosetti V.A., Thompson B.M. et al.: *Difficulty and*

delay in intravenous access in pediatric arrests, Ann Emerg Med 1984; 13: 406

2. Josefson A.: *A new method of treatment – intraosseous injection*, Acta Med Scand 1934; 81: 550-564

3. Glaeser P.W., Hellmich T.R. et al.: *Five year experience in prehospital intraosseous infusions in children and adults*, Ann Emerg Med 1993; 22: 1119-1124

4. Orłowski J.P., Porembka D.T. et al.: *Comparison study of intraosseous, central venous and peripheral intravenous infusions of emergency drugs*, AJDC 1990; 144: 112-117

5. Hodge D.III, Delgado-Paredes C. et al.: *Intraosseous infusion flow rates in hypovolemic „pediatric” dogs*, Ann Emerg Med 1987; 16: 305-307

6. Heinild S., Sondergaard T. et al.: *Bone marrow infusion in childhood: experiences from a thousand infusions*, J Pediatr 1947; 30: 400-411

7. Orłowski J.P., Julius C.J. et al.: *The safety of intraosseous infusions: risk of fat and bone marrow emboli to the lungs*, Ann Emerg Med 1989; 18:1062-1067

8. Meola F.: *Bone marrow infusions as a routine procedure in children*, J Pediatr 1944; 25: 13-16

9. Berg R.A.: *Emergency infusion of catecholamines into bone marrow*, Am J Dis Child 1984; 138: 810-811

10. Walsh-Kelly C.M., Berens R.J. et al.: *Intraosseous infusion of phenytoin*, Am J Emerg Med 1986; 4: 523-524

11. Katan B.S., Olshaker J.S. et al.: *Intraosseous infusion of muscle relaxants*, Am J Emerg Med 1988; 6: 353-354

12. Tobias J.D., Nichols D.G. et al.: *Intraosseous succinylcholine for orotracheal intubation*, Pediatr Emerg Care 1990; 6: 108-109

13. MacGregor D.F., Macnab A.J.: *Intraosseous fluids in emergencies*, Pediatrics 1990; 85: 386-387

14. Hubble M.W., Trigg D.C.: *Treating prehospital personnel in saphenous vein cutdown and adult intraosseous access techniques*, Prehosp Emerg Care 2001; 5 (2): 181-9

15. Oriot D. et al.: *Voie intraosseuse*, Arch Pediatr 1994; 1: 684-688

16. Evans R.J., McCabe M. et al.: *Intraosseous infusion*, Br J Hosp Med 1994; 51 (4): 161-4

17. Fiser R.T., Walker W.M. et al.: *Tibial length following intraosseous infusion: a prospective, radiographic analysis*, Pediatr Emerg Care 1997; 13 (3): 186-8

18. Halm B., Yamamoto L.G.: *Comparing ease of intraosseous needle placement: Jamshidi versus cook*, Am J Emerg Med 1998; 16 (4): 420-421

19. Claudet I., Alberge C. et al.: *Intraosseous infusion in children*, Ann Fr Anesth Reanim 1999; 18 (3): 313-318

20. Draga S.R., Gosavi D.V. et al.: *Intraosseous access using butterfly needle*, Trop Doct 1999; 29 (3): 142-144

21. Pediatric Advanced Life Support – 1997-1999, sub redacția lui Leon Chameides, Mary Fran Hazinski, cap. 5: *Vascular Access, Intraosseous Cannulation (Cannulation of Intramedullary Sinuses)*, 5/5-5/6

22. McCarthy G., Buss P.: *The calcaneum as a site for intraosseous infusion*, J Accid Emerg Med 1998; 15 (6): 421

23. Feenstra W.R., Henderson J.M., Kramer G.C.: *Design of an intraosseous infusion system*, Am J Emerg Med 1994; 12 (4): 477-484

24. Evans R.J., Jewkws F. Et al.: *Intraosseous infusion – a technique available for intravascular administration of drugs and fluids in the child with burns*, Burns 1995; 21 (7): 552-553

25. Lavis M., Vaghela A., Tozer C.: *Adult intraosseous infusion in accident and emergency departments in the UK*, J Accid Emerg Med 2000; 17 (1): 29-32