

ABORDUL INTRAOSOS, METODA CLASICĂ DE ACCES VASCULAR REVENITĂ ÎN ACTUALITATE

Mihai Craiu, Iustina Violeta Stan, Alexis Virgil Cochino
IOMC „Alfred Rusescu”, București

REZUMAT

75-80% dintre situațiile amenințătoare de viață, cu stop cardio-respirator neașteptat, se petrec în afara spitalului (1). De aceea este întâlnită frecvent situația unei resuscitări dificile. Principala cauză de eșec este obținerea tardivă a unei căi de acces vascular pentru administrarea fluidelor și medicației necesare în aceste situații (2). Abordul intraosos este folosit în tratamentul pacienților aflați în situații amenințătoare de viață și care nu au alt acces vascular instalat anterior (3).
Lucrarea de față trece în revistă aspecte ale dezvoltării acestei tehnici de acces vascular rapid și aplicațiile ei actuale în medicina de urgență, prin prisma noilor ghiduri de resuscitare la copil, apărute sub egida European Resuscitation Council (4).

Cuvinte cheie: acces intraosos, resuscitare

INDICAȚII ȘI CONTRAINDICAȚII

Deși se credea că această modalitate de abord vascular este contraindicată nou-născuților, date recente vin să afirme utilitatea metodei chiar și la prematuri cu greutate extrem de reduse, fiind citat cazul unui copil de 515 grame abordat IO (5).

Accesul IO nu reprezintă un substitut pentru cel IV la copiii cu un capital venos periferic compromis! Copiii cu boli ce nu amenință viața pot fi duși într-un serviciu de chirurgie pediatrică, pentru denudare sau pentru plasarea unui cateter venos central.

Pacienții care nu au acces vascular instalat și necesită, de urgență, administrarea unor agenți farmacologici, pot beneficia, în cursul manevrelor de resuscitare, de două căi particulare de acces către circulația sanguină centrală: administrarea endo-traheală sau abordul intraosos (6).

Administrarea endo-traheală are drept dezavantaj faptul că nu permite administrarea unor cantități de fluide, în scopul expansionării volemice și nici a medicamentelor hidrosolubile, deoarece acestea nu vor trece bariera alveolo-capilară. Pe cale traheală

se pot administra numai 3-5 ml de ser fiziologic pentru a vehicula, până la nivelul alveolelor, mici cantități de substanțe folosite în resuscitare: adrenalina, xilina, atropina și naloxona. Acestea sunt lipofile și pot trece bariera alveolară. Endotraheal nu se pot administra produse de sânge sau derivate.

În cazurile în care este necesară administrarea unor mari cantități de fluide sau a altor medicamente decât cele patru citate anterior, singura opțiune pentru un bolnav „critic” fără acces vascular montat rămâne abordul intraosos.

Indicațiile pentru un acces intraosos sunt următoarele, conform criteriilor PALS (6):

1. Stop cardiorespirator
2. Status epilepticus
3. Șoc decompensat

În literatură este citată folosirea abordului intraosos la pacienți cu dezechilibre metabolice cu risc vital imediat, la pacienți care nu au un acces vascular și la care orice temporizare ar putea duce copilul întruna din cele trei situații citate ca indicații

Adresa de corespondență:

Craiu Mihai IOMC „Alfred Rusescu”, Bd. Lacul Tei nr. 120, București

E-mail: mcraiu@yahoo.com

absolute: hipoglicemie foarte severă (7), hipopotasemie amenințătoare de viață (8), etc.

Canularea intraosoasă are 3 contraindicații absolute (9):

1. Fractură a oaselor membrului respectiv (actuală sau recentă). De notat faptul că este contraindicată abordarea tibiei dacă avem fractură de femur ipsilaterală (10).

2. Maladii osoase cum ar fi: osteogeneza imperfectă, osteopetroza (11).

3. Denuțare recentă a marilor vase de la membrul respectiv (safena, femurala).

Procedura poate fi efectuată cu precauții și la acei pacienți care au excoriații, arsuri (12), piodermită în vecinătatea locului de abord (13). Ulterior se pot injecta intraosos antibiotice, cu rol profilactic pentru osteomieliță.

Această modalitate de abord vascular trebuie privită ca un acces temporar și în nici un caz drept o soluție „definitivă” (9). De cele mai multe ori un simplu bolus (20 ml/kg administrat cât mai rapid cu putință, intraosos), produce o expansiune volumică suficientă, pentru a se putea face o tentativă reușită de acces venos periferic sau central.

ISTORICUL METODEI

Accesul intraosos (IO) a fost descris prima dată în 1922 de Drinker și Lund (14). Anterior au existat două articole ce abordează mecanisme similare. Drinker și Drinker (15) descriu particularitățile circulației din sinusurile medulare la câine, iar Hernald expune o tentativă dezamăgitoare de aducere în discuție a metodei: 982 tentative de acces intraosos, soldate cu deces în 964 cazuri (16).

În 1934, este publicat, de către Josefson (17), un articol cu referire la tehnică și la unele rezultate pozitive, la copiii.

Tocantins și O’Neil în 1941, în cursul unor experimente privind transplantul medular la iepuri, constată că din cei 5 ml de ser fiziologic administrați la extremitatea proximală a femurului s-au putut recupera, la extremitatea distală, doar 2 ml (18). Deoarece nu existau nici un fel de semne locale de extravazare, autorii au concluzionat că restul serului fiziologic trebuie să se fi resorbit către circulația sistemică, probabil pe calea venelor emisare. Această descoperire accidentală îi determină să continue experimentele, studiind transfuzia de sânge pe calea unui abord osos.

Autorii au folosit un lot de șapte iepuri la care au produs o anemie post hemoragică, prin aspirarea a 20% din volumul de sânge circulant. 24 ore mai târziu, pe calea unui abord osos plasat în tibia

proximală, au transfuzat o cantitate echivalentă de sânge, cu o rată constantă de 5-7 ml/minut. 4 din cei 7 iepuri au înregistrat o evoluție rapid favorabilă cu o corecție a anemiei, ajungând la valorile măsurate anterior aspirației. Alți doi au evoluat favorabil după 48 ore și al șaptelea a decedat, prin hemopericard (sângerarea inițială s-a realizat prin puncție cardiacă, manevra fiind cauza probabilă de hemopericard!).

Tocantins, O’Neil și Jones publică, rezultatele *perfuziei continue și a altor fluide, nu numai a sângelui, prin abord osos* (19). Pe un lot de patru iepuri s-a realizat o hipoglicemie severă, prin administrare de insulină, până la pragul apariției convulsiilor hipoglicemice. Apoi au administrat IO soluție hipertonică de glucoză, de diverse concentrații (25-30%), observând ameliorarea rapidă, cu o singură excepție, un iepure căruia nu i s-a administrat glucoză. Au urmărit timpul de atingere a circulației centrale, după administrare IO, injectând intramedular substanțe colorante și măsurând timpul în care acesta ajunge în cord. Timpul a fost în medie 10 secunde.

La un alt lot de iepuri, autorii au administrat mercur în cavitatea medulară a sternului și apoi au făcut radiografii seriate, documentând progresia acestuia către circulația sistemică, prin mamara internă.

Tocantins și O’Neil publică un grup de 14 pacienți, din care doi sugari, la care s-au realizat 16 injecții reușite (din 17 tentative), fiind folosite diferite soluții: sânge, plasmă, ser fiziologic, soluții glucozate. S-au administrat volume variabile, de până la 1.050 mililitri, cu un debit de 0,4-9 ml/minut. Locul de administrare a fost manubriul sternal, pentru adulți, și extremitatea distală a femurului, respectiv proximală a tibiei, la cei doi sugari (20).

Aceiași autori publică un articol privind complicațiile descrise după aplicarea metodei de abord intraosos (21). Una dintre complicațiile grave era puncția mediastinală, prin transfixiere. Hamilton Bailey elaborează un trocar special de puncție sternală, publicând descoperirea sa (22) în *British Medical Journal*.

Macht dovedește ca adrenalina poate fi administrată și intraosos, încă din 1943 (23).

În 1941 *Journal of Pediatrics* se vorbește despre abordul intraosos ca despre o procedură de rutină: “Bone marrow infusions as a routine procedure in children” (24). Arebeiter și Greengard publică date despre localizarea de elecție a abordului IO la sugar, în tibia (25). Behr publică în *Lancet* despre perfuzii pe cale IO la sugar (26), iar Gunz și Dean în *BMJ*, despre transfuzia de sânge pe cale IO, la sugari (27).

Heinild, Sondergaard și colaboratorii aduc în atenție o experiență pediatrică absolut impresionantă, publicând în 1947 peste o mie de copii căroro li s-a efectuat procedura de abord IO (28).

În momentul apariției epiflexelor (butterfly needle) începe să scadă frecvența utilizării acestei proceduri, mulți pacienți de vârstă foarte mică fiind abordați la nivelul venelor epicraniene. Singurul articol privind IO, publicat într-o revistă de largă circulație, în această perioadă, este cel al lui Pilar, în 1954 (29).

Din anii '60, după ce au intrat în uzul curent și branulele (plastic catheters), metoda a fost folosită doar ocazional.

În 1983, doctorul Henry Turkel îi scrie editorului revistei *American Journal of Diseases in Children*, plecând de la cazul unui copil ce a decedat ca urmare a unei hemoragii cu punct de plecare o amigdalectomie, deces survenit pentru că nu s-a putut obține un acces vascular (30). Ulterior acestei scrisori, metoda cunoaște o „a doua tinerețe”, fiind inclusă în protocoalele standard ale PALS și APLS (31,32).

Folosirea acestei proceduri a revenit în literatură odată cu apariția, în SUA, a primei cărți de medicină de urgență, dedicată exclusiv copiilor, *Textbook of Pediatric Emergency Medicine*, sub redacția lui Ludwig S. și Fleisher G., în 1983. Primul tratat privind efectuarea manevrelor specifice medicinei pediatrice de urgență este *Textbook of Pediatric Emergency Procedures*, sub redacția lui Henretting F.M. și King C.K., la Editura Williams & Wilkins, în 1997. Capitolul 20 al acestui tratat este redactat de Dee Hodge III și este dedicat în exclusivitate metodei de abord intraosos (33).

În 1999, discutând rolul și locul abordului intraosos în resuscitarea adultului, Lavis (34), afirmă că pe măsură ce apar noutăți metoda rămâne în esență aceeași, făcând referire la rezultatele grupului Tocantins, din anii '40.

În ultimii douăzeci de ani s-au publicat peste 400 de articole având ca subiect abordul intraosos. În *Textbook of Advanced Pediatric Life Support* se face precizarea că abordul IO este prima opțiune în situații în care, la un copil cu vârstă sub 6 ani, este necesară obținerea urgență a unui acces vascular (35).

LOCALIZARE

Abordul IO se efectuează cel mai frecvent la nivelul feței antero-interne a tibiei proximale, la circa 1-2 cm sub tuberozitatea tibiei. Pentru aceasta se reperează tuberozitatea și se coboară de la

aceasta 1-2 cm către distal, apoi 1-2 cm spre medial, evitând creasta tibială. Astfel se evită riscul lezării cartilajului de creștere (dacă se face prea aproape de tuberozitate) și pe cel al penetrării transfixiante (dacă se face prea aproape de creasta tibială nu va fi percepută senzația tipică de scăpare în gol, ce apare odată cu intrarea acului în cavitatea medulară).

În situații de mare urgență, se poate efectua abordul IO la orice nivel al întregii fețe antero-interne a tibiei, de preferat către extremitatea cranială la sugari și copii mici (pentru a scădea riscul de penetrare eronată – la acest nivel tibia fiind discret mai lată) și către extremitatea distală la școlari și adulți (pentru o mai facilă inserție, la acest nivel corticala tibiei fiind mai subțire).

Abordul IO se poate monta și în calcaneu (la nou-născut), în femurul distal, la nivelul crestei iliace, în spina scapulei sau în stern (la adult).

TEHNICA DE INSERȚIE

Manevra trebuie făcută respectând pe cât posibil rigorile de asepsie. Pot fi realizate două categorii de inserție, fie manual, fie instrumental cu ajutorul unor dispozitive mecanice (de tip bormașină, ca la EZ IO, sau de tip pistol cu arc, ca la BIG sau FAST1).

Inserția poate fi efectuată imediat fără nici o pregătire specială pentru pacienții care întrunesc una dintre cele trei indicații absolute, deoarece toți acești pacienți au starea de conștiență abolită. În rarele situații în care un pacient este totuși discret conștient se va putea realiza o administrare prealabilă de anestezic local în părțile moi și la nivel periostal (xilină 1%).

Inserția manuală se face cu mișcări ferme de rotație ale acului, apăsând cu intensitate moderată asupra acestuia, astfel încât avansarea lui să fie mai degrabă rezultanta mișcărilor de înșurubare decât a acelora de penetrare. Inserția graduală a acului va fi controlată prin scăderea presiunii asupra acestuia atunci când încep să se simtă crepitațiile generate de poziționarea vârfului de ac în spongioasa osoasă. Aproape imediat se simte o „scăpare în gol” și acul ajunge în cavitatea medulară. Poziția acului va fi verificată prin aspirarea măduvei cu ajutorul unei seringi de 20 ml în care se afla 5 ml ser fiziologic. În cazul în care nu se obține deloc măduvă, seringă va fi, pentru câteva secunde, lăsată din mâna celui care face abordul, pentru a sta suspendată, doar în acul de inserție. Dacă aceasta este susținută perfect în poziție verticală atunci acul a penetrat cel puțin o corticală osoasă. Pentru a fi siguri că nu este o penetrare transfixiantă se vor instila cei 5 ml de ser

și se va observa o posibilă tumefiere sub fosa poplitee sau în jurul acului de abord (36). Dacă nu apare tumefiere, acul este bine poziționat și la acesta va fi montată o tubulatură de prelungitor pentru injectomat. Această tubulatură trebuie solidarizată cu o bandă separată de cea a pansamentului steril de protecție, în vederea evitării riscului dislocării acului IO la mișcări bruște ale pacientului (convulsii, revenirea senzoriului post resuscitare etc.) (Fig. 1).



FIGURA 1. Abord IO cu ac de puncție lombară plasat în tibia proximală la un nou-născut resuscitat volemic pentru șoc septic. Se remarcă fixarea suplimentară a tubulaturii pentru a se evita tracțiuni aplicate direct asupra acului.

Se vor evita conectarea și deconectarea unei seringi direct la acul de abord IO deoarece există riscul dislocării acestuia sau riscul de a lărgi orificiul de penetrare, cu refulare a fluidelor injectate sub presiune. Dacă nu avem la îndemână un ac dedicat pentru IO (Fig. 2) putem folosi diverse improvizații, cum ar fi acele de tip Jamshidi (Fig. 3) sau acele de puncție lombară pentru adulți (Fig 4). Această strategie, cu folosirea acelor de puncție lombară, a fost studiată la IOMC și s-a dovedit a nu fi inferioară tehnicilor de abord IO convențional (44).



FIGURA 2. Ac de abord IO de tip Cook (după 45)



FIGURA 3. Pacient de 6 ani, resuscitat pentru stop cardio-respirator, cu un abord IO pe calea unui ac Jamshidi (ac de puncție sternală, pentru aspirat medular)

Insertia mecanică se face prin selectarea prealabilă a adâncimii de penetrare. La dispozitivele de tip bormașină (EZ IO) se alege acul scurt de 15 mm, de uz pediatric (pentru copii de 3-39 kg) iar la cele de tip pistol se rotește opritorul până se obține adâncimea expectată (43).

În cazul unei penetrări eșuate se extrage acul și se tentează inserția în tibia contra-laterală (Fig. 4). În cazuri extreme, când nu este posibilă inserția în piciorul opus, se poate face o nouă tentativă la o distanță de cel puțin 2 cm de orificiul inițial.



FIGURA 4. Abord IO reușit în CPU IOMC cu un ac de puncție lombară pentru adulți, calibru 16G, după un eșec al unei tentative efectuate în tibia contralaterală, în alt serviciu medical

Acul de abord va fi menținut cât mai puțin cu putință, urmând a fi suprimat atunci când un alt abord vascular este realizat. În cazul unui transport al pacientului aflat în situație critică, acul va fi păstrat pe toată durata deplasării, deoarece abordul IO este extrem de rezistent la vibrații și la variații de presiune.

INCIDENTE ȘI ACCIDENTE

Tehnica este în general una sigură și lipsită de incidente serioase (37). Într-o cazuistică personală am raportat un singur caz de osteomielită (băiat în vârstă de 6 ani cu stop cardio-respirator, resuscitat cu succes) la 54 aborduri plasate (1,85%). Literatura citează în afara de riscul infecțios (38), pe cel de necroză periferică după extravazarea de săruri de calciu (39) și sindromul de compartiment. Nu sunt descrise la om fenomene de embolie simptomatică a măduvei, după un abord IO.

Dacă se folosesc mijloace automate, cum ar fi o „bormașină“ de tip EZ IO, metoda este practic lipsită de efecte adverse (40). La fel de eficace pare și

dispozitivul sternal FAST 1 folosit în mod curent în medicina militară (41).

În experiența autorilor (42) metoda IO, atât prin tehnica manuală, cât și prin cea cu dispozitiv de tip „pistol“ BIG, este o cale extrem de rapidă pentru acces vascular în situații critice, fiind mult mai facil de plasat decât un cateter venos central. Suportă presiuni și debite mari și este stabilă la vibrații, fiind o cale foarte bună de utilizat în cursul stabilizării post resuscitare și în cursul transportului pediatric.

Metoda rămâne mereu actuală și contribuie la salvarea multor pacienți, mai ales în epoca medicinei bazată pe protocoale.