

## MĂSURAREA PRESIUNII PARȚIALE ( $pO_2$ ) A OXIGENULUI CU OXIMETRU PERCUTAN, LA SUGARI CU STĂRI HIPOXICE

Z. Pap, Doina Draşoveanu, Iulia Dunca, Cecilia Beleznai-Jeszenszky,  
I. Demeter

Circulația terminală, ramificațiile fine ale ultimelor artere, arteriole, rețeaua capilară și venulele, pe lângă organele mari interioare ale corpului omenesc sînt prezente și în țesutul subcutanat. În general o arteriolă aprovizionează mai multe capilare, dintre care în condiții de repaus numai cîteva sînt irigate continuu, care se numesc și capilare active, în timp ce capilarele de rezervă nu sînt folosite decît cînd apare o nevoie sporită de  $O_2$ .

Medicina modernă a căutat mijloace cît mai accesibile de a cunoaște transportul de oxigen în sînge, pentru a determina cantitatea necesară de oxigen a organismului și separat ale organelor în parte, în diferite situații fiziologice și patologice.

Principiul măsurării presiunii parțiale ( $pO_2$ ) a oxigenului din sînge este reprezentat prin modul cum reacționează oxigenul din sînge electrochimic la catodul unei celule de electroliză și dacă va da naștere unui curent, în condiții standard să fie proporțional cu cantitatea de oxigen.

Metodele folosite pînă recent pentru monitorizarea presiunii parțiale a oxigenului din sînge, necesită recoltarea la diferite intervale de timp de probe de sînge, prin puncționarea unei artere sau cateter arterial — ambele tehnici fiind invazive.

În ultimii 15 ani se încearcă monitorizarea presiunii parțiale a oxigenului prin măsurare transcutanată, cu ajutorul unui electrod Clark încălzit, care este aplicat pe piele. Metoda se bazează pe proprietatea moleculei de oxigen de a difuza în diferite țesuturi și prin piele. Pentru ca valoarea presiunii parțiale a oxigenului măsurată transcutanat să reflecte fidel valoarea din sînge, se realizează o vasodilație activă, prin încălzirea tegumentelor pe care este aplicat microelectrodul.

### Material și metodă

Pentru măsurătorile  $pO_2$  pe care le-am făcut în cadrul Clinicii de Pediatrie nr. 2 și la secțiile de nou-născuți și pediatrie de la Spitalul Județean Miercurea-Ciuc am folosit un oximetru construit de Laboratorul de cercetări electronice al Universității din Marburg (R.F.G.), care are o lungime de 20 cm, lățime 12 cm și înălțime 4 cm.

Aparatul constă din:

1. Traductor electrochimic care se compune din:
  - a) celulă electrochimică cu catod din platină și anod din argint;
  - b) rezistență de încălzire a suprafeței pielii;
  - c) microsenzoare de temperatură.
2. Bloc electronic compus din:

- a) amplificator;
- b) sistem de filtrare electromagnetice;
- c) sistem de încălzire a electrodului;
- d) circuite de siguranță;
- e) sistem de alimentare cu curent.

Tehnica de măsurare este simplă și poate fi învățată în 10—15 minute de personalul sanitar cu pregătire superioară sau medie.

Aparatul are un sistem electronic de alarmă, luminoasă și acustică, din care cauză se poate folosi și ca un monitor de supraveghere a bolnavilor cu afecțiuni grave cardiovasculare. Acest sistem electronic de supraveghere intră în funcțiune la valorile maxime și minime ale presiunii parțiale a oxigenului când se declanșează semnalele luminoase și acustice.

Astfel se poate urmări și regla administrarea de oxigen în dinamică. Dacă dorim aparatul se poate racorda la orice sistem de înregistrare grafică prin impulsuri electromagnetice.

Am măsurat presiunea parțială a oxigenului prin metoda transcutanată la 56 copii sănătoși și la 52 copii cu bronhopneumonie, 31 cazuri cu bronșite acute, și 3 cazuri cu detresă respiratorie a nou-născutului. Măsurătorile au fost făcute de mai multe ori pe zi înainte de începerea tratamentului medicamentos și administrarea de oxigen din 10 în 10 minute, apoi la 48 ore de la internare și în a 5-a zi de tratament. Rezultatele măsurătorilor s-au înregistrat pe o fișă specială elaborată în acest scop.

#### Rezultate și discuții

La cei 56 copii sănătoși valoarea medie a presiunii parțiale a oxigenului măsurat fără administrare de oxigen a fost de  $88 \pm 5.4$  mmHg. După administrarea de oxigen cu un flux de 0,5—2,5 l/min. am înregistrat creșteri pînă la 180—200 mmHg. Am constatat că creșterea presiunii parțiale a oxigenului crește proporțional cu mărirea fluxului pînă la 1—1,5 l/min. după care se oprește.

La nivelul capilarelor se îndeplinește rostul circulației. Capilarele pulmonare preiau oxigenul și elimină bioxidul de carbon. Capilarele circulației portale încarcă singele cu substanțele alimentare absorbite, capilarele hepatice preiau elementele structurale proprii organismului pe care apoi le furnizează ca energie în mușchi și țesuturi. Capilarele renale împreună cu glomerulii asigură eliminarea cataboliților din organism, deci sistemul de capilare face parte în metabolismul apei, strîns legată de funcția capilară, aceasta făcînd parte din funcțiile organismului.

În ceea ce privește presiunea intravasculară din teritoriul patului vascular terminal scade rapid și continuu de la prearteriolele dispuse imediat înaintea arteriolelor pînă la venule. În timp ce în prearteriole presiunea singelui este aproape ca cea arterială, iar în venule ea corespunde presiunii venoase, fapt ce se datorește acțiunii de reductor de presiunea a arterelor și consumului de oxigen al țesuturilor.

Măsurarea presiunii parțiale a oxigenului se face în vederea prevenirii intoxicației acute cu oxigen.

La lotul de copii bolnavi presiunea parțială a oxigenului crește imediat după administrarea de oxigen — iar nu peste 95—100 mmHg putându-se stabili mărimea fluxului de oxigen administrat măsurat în l/min. (crește în medie de 1,5—2,0 l/min.). Dacă  $pO_2$  crește în continuare pot să apară semnele unei intoxicații acute cu oxigen (neliniște, balonarea abdomenului, transpirație etc.). În fiecare caz s-a putut stabili cantitatea maximă de oxigen necesară pe minut, fapt ce asigură o aplicare rațională a terapiei cu oxigen și evitarea riscurilor de supradozare.

Paralel cu începerea procesului de vindecare, presiunea parțială a oxigenului crește, fără să necesite creșterea fluxului administrat pe minut.

### Concluzii

Măsurarea presiunii parțiale a oxigenului are importanță practică. Ea asigură administrarea oxigenului numai în caz dacă este necesar și previne supradozarea oxigenului care de asemenea este dăunătoare.

### Bibliografie

1. Baumgartl H. și colab.: Pflügers. Arch. ges. Physiol. (1974), 347; 2. Bucher H.V. și colab.: Te  $PO_2$  in newborns with cyanosis. Some diagnostic and therapeutic applications. Continuous transcutaneous blood gas monitoring. First International Symposium, Marburg 31 V — 2 VI 1987; 3. Chișu A., Nanulescu M.: *Pediatria* (1979), 28, 1; 4. Eberhardt P., Hoemacher K., Mindt W.: *Bimed. Teh.* (1973), 6, 216; 5. Geormăneanu M.: *Pediatrie. Ed. Did. și Ped.* București, 1983, 98—111. 172—211; 6. Ruch R. și colab.: *Pediatria* 57—681 (1976), 57, 618; 7. Nanulescu M., Popovici D., Kovács I., Glipar I.: Măsurarea transcutanată a presiunii parțiale a oxigenului. Lucrare elaborată în Clinica de Pediatrie nr. I. Cluj-Napoca. Consfătuirea centrală de pediatrie, Bacău 17—18 oct. 1986.

Z. Pap, Doina Drașoveanu, Iulia Dunca, Cecilia Beleznai-Jeszenszky, I. Demeter

### MEASURING THE PARTIAL PRESSURE $pO_2$ OF OXYGEN BY MEANS OF PERCUTANEOUS OXIMETER IN SUCKLINGS WITH STATES OF HYPOXIA

The authors have studied a group of healthy and sick sucklings and newborn infants concerning the modifications of partial pressure of oxygen in various physiological situations and during the evolution of pneumonias that the sick children suffered from.

The apparatus used by them constructed by the Laboratory of Electronic Researches, University of Magdeburg. We have studied percutaneously the partial pressure of oxygen in 56 healthy and in 86 sick infants (acute bronchopulmonary conditions), and 33 special measurements were made in 3 newborn children with hyaline membrane disease and in 32 dystrophic infants.

After administering oxygen with initial flux of 1.5—2.0  $l_0_2/min.$ , we found an increase in the partial pressure, which was produced little by little, stopping at the maximal accessible value after 1 hour or so.