

DATE PRIVIND MICROCIRCULAȚIA OCHIULUI

dr. E. Vass, dr. L. Lázár.

Conurile și bastonașele retinei se nutresc prin intermediul celulelor Müller din coriocapilare, vase cu pereții subțiri, formați numai din endotel, avînd în unele locuri fenestrații prin care are loc schimbul intensiv al substanțelor. Microcirculația uveei deși foarte importantă este insuficient cunoscută datorită faptului că este greu accesibilă investigației.

În cercetările de față am urmărit microcirculația uveei și a retinei la diferite presiuni de perfuzie și la diferite presiuni intraoculare (i. o.).

Material și metodă

Am introdus în artera oftalmică a 34 de ochi enucleați de la bovine, o canulă fină prin care am injectat în sistemul vascular ocular material plastic lichid, cu o presiune de 78 mmHg, realizată cu ajutorul unui aparat automat. Am folosit o soluție de policlorură de vinil și polistiroil în ciclohexanonă cu o vîscozitate egală cu cea a sîngelui. După injectare am ligaturat toate vasele, am așezat organul în alcool concentrat timp de 24 de ore, după care am uscat preparatul la aer timp de o zi. Am secționat apoi globul ocular în 4 părți egale, am dezlipit retina și uveea și le-am așezat în acid clorhidric fumans. În aproximativ 20—30 de ore părțile moi au fost corodate, obținîndu-se astfel mulajul sistemului vascular, pe care, după spălare repetată cu apă distilată, l-am examinat cu o lupă binoculară, fotografiînd unele porțiuni cu o mărire de 50 X.

Circulația retinei am studiat-o prin metode de digestie.

La 30 de ochi de bovine am injectat în artera oftalmică materialul plastic cu o presiune de perfuzie de 35 mmHg.

Pe un lot de 10 iepuri albiși am studiat circulația irisului prin biomicroscopie, atât la o presiune i. o. normală, cît și la o presiune i. o. crescută (35 mmHg), realizată prin injectarea în corpul vitros a unei soluții Ringer, la temperatura corpului. Prin ridicarea vasului de perfuzie la o înălțime corespunzătoare am putut dirija presiunea i. o. cu ajutorul unui manometru conectat la sistemul de perfuzie. Observarea vaselor irisului am realizat-o cu ajutorul unui microscop obișnuit, cu mărire mică.

Rezultate

Mulajul vaselor, obținut prin tehnica de corozionare descrisă la cei 34 de ochi de bovine, prezintă următoarele caracteristici: rețeaua coriocapilarelor este foarte densă, numărul coriocapilarelor pe o suprafață de 1 mm² fiind mult mai mare decît numărul capilarelor retiniene. Această rețea de capilare este dispusă într-un singur strat și se găsește în vecinătatea retinei. Densitatea capilarelor este mai mare la polul posterior, decît la periferie (ora serrata). De asemenea la polul posterior — și în special la nivelul petei galbene — și densitatea arteriolelor și venulelor este mai mare decît în jurul orei serate. Astfel la polul posterior, dintr-o arteră se ramifică 14—18 capilare, iar la partea periferică 30—36. După calculele noastre, la polul posterior densitatea capilarelor este în jur de 430 mm², iar la periferie de numai 270 mm².

Lungimea coriocapilarelor este de numai 200 μ, față de capilarele retinei care sînt de cca 4—5 ori mai lungi. În preparatele noastre diametrul coriocapilarelor, care de fapt reprezintă diametrul lumenului este de cca 20 μ. Capilarele retiniene sînt în schimb foarte înguste (5 μ). În retină arteriolele,



Fig. nr. 1. Rețeaua capilarelor coroidiei în jurul
orci serate (preparat de corziune)



Fig. nr. 2: Rețeaua de capilare a retinei
(metoda de digestie)



Fig. nr. 3: Anastomozele dintre vasele coroidei
(preparat de coroziune)



Fig. nr. 4: Microcirculația corpului ciliar (ochi bovin) (preparat de coroziune mărire 50 X)

capilarele și venulele se găsesc în același strat. În coroidă arteriolele și venulele sînt așezate într-un strat mai profund și cele două straturi vasculare sînt unite prin arteriolele precapilare și venulele postcapilare. În retină arteriola trece treptat în capilar, la fel limita între capilare și venule este ștearsă. În coroidă trecerea este bruscă (vezi fig. nr. 1 și 2).

Microcirculația coroidei seamănă mult cu microcirculația glomerulară. În coroidă numărul venulelor este de cca. 2 ori mai mare decît numărul arteriolelor. Diametrul venulelor este mai mare decît în alte organe.

Vasele mari din coroidă se anastomozează între ele (vezi fig. nr. 3). Majoritatea anastomozelor sînt venovenozose dar nu lipsesc nici anastomozele arterioarteriale, sau arteriovenozose. De asemenea putem observa anastomozes între vasele uveei și vasele retiniene, care au o mare importanță în cazul ocluziilor vaselor retiniene.

După aspectul morfologic al mulajului patului vascular microcirculația corpului ciliar și a irisului diferă de microcirculația coroidei. Capilarele sînt așezate în mai multe straturi. Pot fi observate multe anastomozes între vasele corpului ciliar și ale coroidei, precum și între vasele retiniene și vasele uveei. După aspectul general microcirculația corpului ciliar seamănă cu microcirculația coronarelor (vezi fig. nr. 4).

Pe preparatele care au fost efectuate cu o presiune de perfuzie scăzută, venele coroidiene sînt dilatate și crește numărul legăturilor arteriovenozose. În corpul ciliar umplerea vaselor este deficitară, venele sînt golite.

Biomicroscopia irisului în condiții de presiuni normale arată o vascularizație bogată ușor de urmărit datorită faptului că la iepurii albiși care au servit cercetării, pigmentația lipsește din iris. Se poate constata că, în condiții obișnuite o parte a capilarelor nu participă la circulație. Creșterea presiunii i. o. scade treptat irigarea irisului: astfel prima dată scade circulația venoasă, apoi circulația capilară (ischemie) și pe urmă, la o presiune i. o. de 35 mmHg se produce constricția arteriolelor. Calibrul arterelor mai mari nu se modifică la această presiune. În cazul cînd presiunea i. o. a fost readusă la valoarea inițială s-a instalat o hiperemie reactivă foarte pronunțată; arteriolele se dilată și capilarele de rezervă dispar. Hiperemia are o durată de cca. 10 minute.

Discuții

Circulația uveei a fost studiată de numeroși autori. *Wybar* (1954) a observat folosind metoda de coroziune cu neopren latex, o rețea bogată de capilare în coroidă și multe anastomozes între vasele mai mari. *Rohen* (1954) a descris sfîntere în vasele coroidei, care dirijează debitul acestor vase. Acest autor descrie și anastomozes arteriovenozose precapilare. Anastomozes între vasele mai mari ale coroidei au fost studiate de *Castro Correia* (1957), *Matsuda* (1961), *Scullica* (1962), *Kaufman* (1964), *Markisov* (1965), *Ring* și colab. (1967). Aceste legături pot fi de mai multe feluri: arterioarteriale, arteriovenozose și venovenozose. Legăturile arteriovenozose au o lungime mică, diametrul lor depășind numai cu puțin calibrul capilarelor.

Anastomozes între vasele coroidei și vasele retiniene, precum și între vasele corpului ciliar și retină au fost descrise de *Wybar* (1954), *Bullwinkel* (1954), *Klein* (1960) și *Hayreh* (1963). *Wudka* (1957), care a studiat circulația uveei printr-o fereastră făcută pe scleră, a descris încetinirea și oprirea completă a circulației din uvee în condițiile augmentării presiunii i. o. *Niesel* (1962) a publicat date similare. Acest autor acordă o mare importanță și presiunii de perfuzie în determinarea circulației uveei.

Fukushi (1961) a constatat că, în cazul șocului hemoragic volumul de sînge scade în partea anterioară a uveei, iar în coroidă nu se modifică.

În cercetările noastre am constatat că, vasele uveei diferă mult de vasele retiniene, fapt din care rezultă trăsăturile funcționale caracteristice ale acestor două teritorii. Conform aspectului morfologic, vasele coroidei sînt niște vase filtrative ca

și vasele glomerulare (renale). Resorbția fiind un proces care necesită un timp mai lung este determinată de lungimea capilarelor și de viteza circulației (intervin și alți factori, ca diferența de presiune între spațiul extra și intercelular precum și alți factori mai puțin importanți). La nivelul coriocapilarelor, care au o lungime relativ mică, se filtrează o mare cantitate de lichid, superioară celei care se reabsoarbe. Astfel, după părerea noastră, o parte din umoarea apoasă este produsă de coroidă, de unde ajunge prin lamina fusca la polul anterior și intră în circulația umoarei apoase al acestuia. Această teorie urmează, bineînțeles, să fie verificată prin cercetări pe care intenționăm a le efectua mai târziu.

În cazul scăderii presiunii de perfuzie la nivelul vaselor uveei se instalează o stază venoasă și, ca urmare, se produce o scădere a vitezei de circulație și implicit a debitului vaselor coroidale. Staza venoasă se instalează datorită faptului că, în cazul scăderii presiunii de perfuzie scade viteza de circulație, provocând ieșirea lichidului în spațiul extracelular, astfel presiunea i. o. — care între timp crește — împiedică circulația din venele intraoculare. În venele extraoculare presiunea scade

În cazul scăderii presiunii de perfuzie sau a creșterii presiunii i. o., în vasele irisului și ale corpului ciliar se instalează o ischemie marcată, care în urma restabilirii presiunilor la nivelul inițial este urmată de o hiperemie reactivă. În aceleași condiții în coroidă nu se produce ischemie. Este de remarcat că, atât la scăderea presiunii de perfuzie, cât și la creșterea presiunii i. o., observăm modificări similare în circulația uveei, fapt ce pledează pentru un mecanism analog.

Concluzii

În cercetările făcute pe ochi izolați de bovine, am constatat cu ajutorul tehnicii de coroziune că, coriocapilarele formează o rețea foarte bogată, a cărei densitate crește spre polul posterior. De asemenea crește și densitatea arteriolelor precapilare și a venulelor postcapilare. Între vase există multe anastomoze arterioarteriale, arteriovenoase și venovenozose. Există legături și între vasele coroidei și vasele retiniene.

La scăderea presiunii de perfuzie și la mărirea presiunii i. o. în vasele coroidei are loc o stază, care este mai accentuată în sistemul venos. În aceste stări crește numărul anastomozelor a-v.

Pe ochi de iepuri albișori în situ am constatat (prin biomicroscopie) că, în condiții fiziologice, o parte a capilarelor sînt în „rezervă”. În cazul creșterii presiunii i. o. în iris are loc o ischemie și sporește numărul capilarelor latente. După restabilirea presiunii inițiale apare o hiperemie marcată, cu deschiderea capilarelor de rezervă și cu dilatarea venulelor. Modificări similare, dar puțin accentuate am observat și în cazul hipotensiunii provocate de administrarea singelui eterogen.

Sosit la redacție: 17 octombrie 1969.

Bibliografie

1. ANDERSON B. JR., MCINTOSH H. D.: Rev. Med. (1967), 18, 15; 2. BULL-WINKEL H. G.: N-Y St. J. Med. (1954), 54, 1462; 3. CASTRO CORREIA J.: Acta Anat. (1957), 31, 238; 4. FUKUSHI S.: Acta Soc. Opth. Jap. (1961), 65, 2039; 5. HAY-REH S. S.: Brit. J. Opth. (1963), 47, 71; 6. KASKEL D.: Graefe's Arch. Opth. (1966), 171, 261; 7. KAUFMAN H. E.: Arch. Opth. (1964), 71, 421; 8. KLEIN B. A.: Amer. J. Opth. (1960), 50, 691; 9. MARKISOV F. P.: Trudi Kuibisevsk. Med. Inst. (1965), 35, 20; 10. MATSUDA T.: Kagoshima Med. J. (1961), 34, 878; 11. NIESEL P.: Messungen von experimentell erzeugten Änderungen der Aderhautdurchblutung bei Kaninchen, Basel, S. Krager, 1962; 12. RADNÓT MAGDA: Orvosképzés (1968), 43, 191; 13. RING H. G., FUJINO T.: Arch. Opth. (1967), 78, 431; 14. ROHEN J.: Graefe's Arch. Opth. (1954), 156, 90; 15. SCULLICA L.: Amer. J. Opth. (1962), 54, 1057; 16. WUDKA E., LEOPOLD I. H.: Arch. Opth. (1957), 58, 710; 17. WYBAR K. C.: Anat. (1954), 88, 94.