

Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Intézet, Élettani Laboratórium
(vezető: dr. Szabó István egyetemi tanár, docens-doktor), Klinikai Biokémiai
Laboratórium (vezető: dr. Módy Jenő egyetemi előadótanár, az orvos-
tudományok doktora) és a marosvásárhelyi Orvosi Kutatóközpont
(vezető: dr. Barbu Zeno egyetemi tanár, docens-doktor)

A HAJSZÁLÉRFAL ÁTERESZTŐ-KÉPESSÉGE EGYES VÉRALVADÁSI TÉNYEZŐKKEL SZEMBEN

Nemes I., Dandel M., Módy J., Kerekes M., László J., Szabó I.

Ismeretes, hogy a véralvadási tényezőknek fontos szerepe van a hajszálérfal normális áteresztő-képességének biztosításában (10), miként a hajszálérfal épsége is fontos tényező a fluído-koaguláns egyensúly fenntartásában. Figyelembe véve a fenti kapcsolatot kísérletes körülmények között megvizsgáltuk, hogy miként oszlik meg a prothrombin tényezők és a fibrinogén mennyiség a vér és különböző testtájak nyírka között, vagyis milyen mértékben jutnak át a hajszálérfalon az endogén fehérjék csoportjába tartozó véralvadási tényezők. A kérdés tisztázását azért is érdekesnek láttuk, mert munkaegyüttesünk előző kutatásaiban összefüggést állapított meg más endogén fehérjék esetében a molekulanagyság és a hajszálérfal áteresztő-képessége között (2, 7, 15, 16).

Vizsgálati anyag és módszer

Kísérleteinket 20 darab, mindkét nemhez tartozó, 7–20 kg-os, chloraloseval elaltatott kutyán végeztük. Sebészi úton feltártuk és kanült vezetünk be az állatok ductus thoracicusába, egyik truncus cervicalisába és a hátsó végtagok poplitealis tájékának egyik nyirokerébe. Ezekből nátriumoxalat oldattal 1:9 arányban nyirkot fogtunk fel vizsgálataink céljára. A kísérlet elején és végén, ugyanolyan körülmények között, az állatok feltárt vena femoralisából vért vettünk. Így a nyirokban és a vérben talált eredményeket összehasonlíthatjuk. A prothrombin tényezők viselkedésének megítélése érdekében mind a vérből, mind a nyirokból meghatároztuk a Quick időt, a prothrombin-, a proaccelerin- és a proconvertin-időt, s Folin-Ciocalteu reagens segítségével a fibrinogén mennyiséget. A nyert eredményekből átlagot számítottunk és Student „t” módszere szerint azt statisztikailag kiértékeltek.

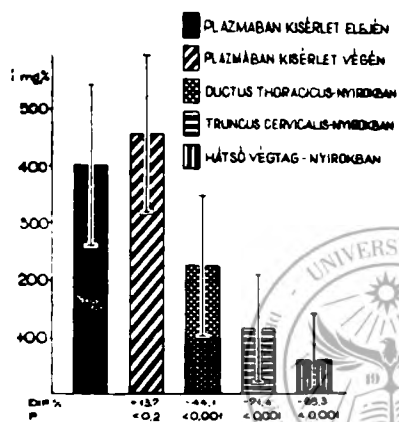
Annak érdekében, hogy a fibrinogén viselkedését más, különböző molekulásúlyú endogén fehérjék viselkedésével összehasonlíthassuk, a nyirokban és vérben agarose-gél elektroforezis módszerével meghatároztuk az albumin és a gamma-globulin mennyiségét is. Végül kiszámítottuk a fibrinogén, valamint az albumin és a gamma-globulin átlagértékeinek nyirok/plazma (L/P) arányát s azt a hajszálérfal fehérjékkel szembeni áteresztőképességének egyik mutatójaként tekintettük.

Eredmények

Megállapítottuk, hogy a kísérlet elején és végén a vérből meghatározott alvadási tényezők értékei statisztikailag értékelhetően nem különböz-

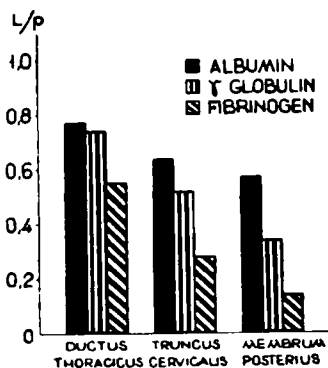
tek, tehát az elaltatott állatokon végzett műtéti beavatkozás nem befolyásolta lényegesen a véralvadást.

Megállapítottuk továbbá, hogy a prothrombin tényezők többségének szintje szignifikánsan kisebb a nyirokban, mint a vérplazmában. Ilyen értelemben a Quick idő a ductus thoracicusból nyert nyirokban 46,3%-kal, a truncus cervicalisból nyertben 236,3%-kal, a hátsó végtagok nyirokában pedig 589,9%-kal nyúlt meg a vérplazmában talált értékekhez viszonyítva. Ugyanazon területek nyirokában, az előbbi sorrendet követve, a tiszta pro-



1. ábra

A fibrinogén-, az albumin- és a gamma-globulin L/P aránya, mint a hajszálérfal átjárhatóságának mutatója, a ductus thoracicus nyirokában volt a legnagyobb, majd csökkenő sor-



2. ábra

thrombin-mennyiség 19,4%-kal, 32,6%-kal, illetve 84,1%-kal kisebb, a proconvertin mennyisége pedig 278,2%-kal, 253,7%-kal, illetve 392,6%-kal kisebb, mint a vérplazmában. Fenti eredményektől eltérően a proaccelerin aktivitása a nyirokban majdnem azonos volt azzal, amit a vérplazmában találtunk, szignifikáns eltérés nélkül (1. táblázat).

A fibrinogén mennyisége a prothrombin tényezők többségének megfelelően viselkedett, vagyis a ductus thoracicus nyirokában 44,1%-kal volt kisebb, mint a vérben, a truncus cervicalis nyirokában 71,4%-kal, míg a hátsó végtag nyirokában 85,3%-kal. A különbségeket statisztikailag szignifikánsnak találtuk (1. ábra).

rendben a nyaki tájék, illetve a hátsó végtag nyirokában észlelt értékek következtek. Utóbbi vizsgálatunkból az is kiderült, hogy a vizsgált plazmafehérjék a vérnyirok gáton molekulásúlyuk nagyságának fordított sorrendjében, differenciáltan hatoltak át, vagyis: a legnagyobb arányban az albumin jutott át az érfalon (molekulásúlya: 69 000), utána következett a kb. 9J%-ban IgG-t tartalmazó (molekulásúlya: 155 000) gamma-globulin, s legkisebb fokú volt a fibrinogén áthatolása (molekulásúlya: 341 000) (2. ábra).

1. táblázat
Prothrombin tényezők megoszlása a vérplazma és a nyirok között

	Állatok száma		A plazmában a kísérlet		A ductus thoracicus-	A truncus cervicalis-	A hátsó végtag-
			elején	végén	nyirokban		
Quick idő sec	20	Átlagérték	21,6±2,4	21,9±3,1	31,6±11,9	72,8±41,6	149,3
		Diff. % p		1,1 <0,5	46,2 <0,01	236,3 <0,001	589,9 X
Prothrombin idő sec	20	Átlagérték	22,6±6,1	24,1±5,4	27,0±6,8	30,0±9,6	41,6±25,0
		Diff. % p		8,8 <0,5	19,4 <0,01	32,6 <0,01	84,1 <0,02
Proaccelerin idő sec	20	Átlagérték	26,4±4,4	25,4±4,5	27,5±4,6	27,0±4,0	27,2±5,2
		Diff. % p		3,8 <0,5	4,3 <0,5	2,3 <0,5	3,2 <0,5
Proconverтин idő sec	20	Átlagérték	70,2±18,6	80,6±26,8	265,7±138,3	248,5	346,0±213,8
		Diff. % p		<0,2	<0,001	253,7 X	392,5 <0,05

X-szel jelzett esetekben standard deviációt és szignifikanciát nem számíthattunk a nagyszámú inkoagulábilis próba miatt.

Kísérletes eredményeink azt mutatják, hogy a prothrombin tényezők és a fibrinogén nem egyenlően oszlanak meg a vérplazma és a különböző testtájából nyert nyirok között. Kivételt képez a proaccelerin, amely minden vizsgált területen azonos aktivitást mutatott. Az a megfigyelésünk, hogy a prothrombin tényezők többségének aktivitása, valamint a fibrinogéntartalom a nyirokban csökken, megegyezik számos szerző véleményével, így *Brinkhous és Walker* (1), *Langdell és mtsai* (6), *Fusaro és mtsai* (3), *Hansen és Kampfer* (5) adataival, akik kutyán, illetve macskán végzett kísérleteikben szintén azt észlelték, hogy a különböző alvadási tényezők tevékenysége a ductus thoracicusból és más területekről nyert nyirokban alacsonyabb, mint a vérplazmában.

Összevetve a fibrinogén L/P arányát más endogén fehérjék azonos mutatójával, megállapíthatjuk, hogy a fibrinogén, az albumin és gammaglobulin hajszalérfalon való áthatolása a szelektív permeabilitás törvényszerűségei szerint történik, vagyis az áthatolás nagysága az illető fehérjék molekulásúlyával fordítottan arányos. Jelen kísérleti eredményeink tehát újabb adatokkal támasztják alá munkaegyüttesünk egyes korábbi hasonló megállapításait (2, 7, 9, 14, 15), valamint más szerzők ide vonatkozó adatait (4, 8, 11, 12, 13) az endogén fehérjék transcapillaris szállításáról.

A proaccelerin eltérő viselkedésével kapcsolatban csupán *Stutman, Dumont és Shinowara* (14) adatait említhetjük meg, akik a proaccelerin-aktivitás normális értékeit találták máj-cirrrosisban szenvedők nyirkában mindamelllett, hogy az illető vizsgált személyek véralvadási viszonyai kórosak voltak. Az a véleményünk, hogy a proaccelerin hajszalérfalon való áthatolásában a molekuláris szűrésen kívül más tényezők is szerepet játszanak.

A szerkesztőségbe érkezett: 1979. október 12-én.

Irodalom

1. *Brinkhous K. M., Walker S. A.*: Am. J. Physiol. (1941), 132, 666;
2. *Dandel M., Módy J., László J. Szabó I.*: Rev. Med. (1977), 23, 2, 176;
3. *Fusaro A., Candiani V., Furlan S., Conte G.*: Chir. Pat. Sper. (1962), 10, 1228; 4. *Grotte G.*: Acta Chir. Scand. (1956), Suppl. 211, 1; 5. *Hansen and Kampfer*: in: Lymphologie Physiologie und Pathologie der Lymphgefäße und des Lymphkreislaufes (I. Rusznyák, M. Földi and Gy. Szabó, 1969), p. 361—362, Akadémiai Kiadó, Budapest; 6. *Langdell R. D., Bowersox L. W., Weaver R. A., Gibson W. S.*: Amer. J. Physiol. (1960), 199, 626; 7. *László I., Dandel M., Módy J., Szabó I.*: Rev. Med. (1975), 21, 32; 8. *Mayerson H. S.*: in: Handbook of Physiology, II. kötet, Williams a. Wilkins. Baltimore, 1963, 1035; 9. *Nemes I., Dandel M., Módy J., László J., Kerekes M., Szabó I.*: Magyar Élettani Társaság XLIV. Vándorgyűlésének előadáskivonatai, Debrecen, 1978, 23; 10. *Neri Serneri G. G., Genfini G. F., Abbate Genfini R.*: Acta Haematol. (1974), 52, 336; 11. *Pappenheimer J. R., Renkin E. M., Bossero L. M.*: Amer. J. Physiol. (1951), 767, 13; 12. *Renkin E. M., Garlick D. G.*: Microvascular Res. (1970), 2, 392; 13. *Rusnyák I., Földi M., Szabó Gy.*: Lymphologie. Akad. Kiadó, Budapest, 1969; 14. *Stutman, Dumont, Shinowara*: in: Lymphologie (I. Rusznyák, M. Földi,

Gy. Szabó, 1969), Akad. Kiadó, Budapest, 361; 15. Szabó I., Bakós J., Krepsz I., Módy J., Szabó Á.: Cong. Național Fiziol., București, 1975, 103; 16. Szabó I., Dandel M., László J., Módy J., Szabó Á.: XXVII. Internat. Congr. Physiol. Sci. Paris, 1977, Proceedings vol. XIII. 732.

I. Nemes, M. Dandel, J. Módy, M. Kerekes, J. László, I. Szabó

CAPILLARY PERMEABILITY OF SOME COAGULATION FACTORS

The distribution of coagulation factors between the lymph and blood has been studied in 20 dogs. It has been pointed out that prothrombin and proconvertin activity, as well as the amount of fibrinogen in the lymph of the thoracic duct, cervical truncus and posterior member are significantly decreased as compared to the plasma. Only proaccelerin had a different behaviour, its activity being almost identical to that of the blood in all the lymph-channels investigated. The lymph/plasma ratio of the fibrinogen, albumin and gamma-globulin, as an indicator of capillary permeability, shows that these endogenic proteins, according to the laws of selective permeability, pass through the capillary wall in a limited manner, in an inverse ratio to their molecular weight. In the authors' opinion, in addition to the limited diffusion, other mechanisms also participate in the trans-capillary transport of proaccelerin.
