

ROLUL LIPOPROTEIDELOR CEREBRALE IN OXIDAȚIA BIOLOGICĂ A LIPIDELOR

Dr. Eperjessy A., Dr. Kiss A., Csegedi J., Makkai I., Nemes L.

Eperjessy, Kiss și colaboratorii lor au precizat în publicațiile anterioare (1, 2) că lipoproteidele din creier și cele din serul de bovine se deosebesc în ceea ce privește compoziția lor de lipoproteidele hepatice și splenice, dar prezintă o asemănare cu lipoproteidele serului sanguin de cal izolate de Macheboeuf.

Scopul celor ce urmează este stabilirea faptului, în ce măsură influențează lipoproteidul cerebral coeficientul respirator al țesutului hepatic supraviețuitor.

Metode și rezultate

Experiențele noastre le-am executat utilizând metoda lui Warburg, determinând consumul de oxigen și cantitatea de bioxid de carbon produs. Aceasta fiind împărțită cu valoarea cantității de oxigen consumat dă coeficientul respiratoric (RQ). Înainte de a începe aceste experiențe a trebuit să determinăm valoarea coeficientului respirator al ficatului de șobolan albinos, înanițiat timp de 24 de ore, într-o soluție tampon de fosfat m/15 la pH 7,38 fără adăugare de alte substanțe. Rezultatul obținut a servit ca punct de plecare și de comparare în experiențele noastre de mai târziu.

Rezultatul experiențelor de control sînt cuprinse în tabelul Nr. 1.

TABELUL Nr. 1.

Nr	O ₂	CO ₂	RQ
1.	85	93	1,09
	94	101	1,06
	94	100	1,06
2.	70	74	1,05
	70	65	0,92
	88	87	0,99
3.	134	124	0,92
	108	110	1,01
	123	110	0,89

Valoarea medie RQ = 0,99.

După cum reiesc din tabelul Nr. 1, coeficientul respirator al țesutului hepatic de șobolan albinos, ținut în inaniție timp de 24 ore este de 0,99.

În experiențele noastre ulterioare am urmărit să elucidăm felul în care țesuturile hepatice supraviețuitoare utilizează componenții lipidici ai lipoproteidelor cerebrale, care servesc ca substrat pentru nevoile lor energetice.

Din lipoproteidul nostru cu un conținut lipidic de 42,5 mg% în diferite concentrații : 1,30 mg, 1,28 mg, 1,07 mg, 0,5 mg am obținut valori diferite ale coeficientului respirator. Rezultatele experiențelor noastre sînt cuprinse în tabelul Nr. 2.

TABELUL Nr. 2.

Nr.	Experiențe	O ₂	CO ₂	RQ	Val. med
1. Control		131	134	1,02	0,99
		116	115	0,99	
		139	137	0,98	
2. Lipoproteid cerebr. cu conț. lipidic 42,5%		112	45	0,40	0,36
	Subst. uscată 3,10 mg	79	26	0,33	
	Conținut lipidic 1,30 mg	72	27	0,37	
3. Lipoproteid cerebr. cu conț. lipidic 42,5%		87	33	0,37	0,33
	Subst. uscată 3,05 mg	99	37	0,37	
	Conținut lipidic 1,28 mg	86	26	0,30	
4. Lipoproteid cerebr. cu conț. lipidic 42,5%		112	68	0,60	0,56
	Substanță uscată 2,5 mg	148	71	0,54	
	Conținut lipidic 1,07 mg	136	81	0,59	
5. Lipoproteid cerebr. cu conț. lipidic 42,5%		117	60	0,51	0,89
	Subst. uscată 1,22 mg	92	84	0,91	
	Conținut lipidic mg	126	128	1,00	
		110	95	0,86	
		126	103	0,82	

Din datele tabelului Nr. 2. rezultă că lipoproteidele cerebrale cu un conținut lipidic și colesterolic ridicat față de lipoproteidele de organe arată înalte valori oxidative. Astfel valoarea medie a coeficientului respirator al lipoproteidului cerebral cu un conținut lipidic de 1,30 mg, 1,28 mg scade la o treime adică $RQ = 0,35$, față de $RQ = 0,30$ al lipoproteidului hepatic (3) cu același conținut lipidic, valoarea coeficientului respirator al lipoproteidului splenic cu un conținut lipidic de 2,02 g este : $RQ = 0,44$.

După cum reiese din datele de mai sus valoarea oxidativă cea mai ridicată o are lipoproteidul cerebral.

Lipoproteidul cerebral cu un conținut lipidic de 1,07 mg are coeficientul respirator similar cu al ficatului cu același conținut lipidic. În acest caz coeficientul respirator al lipoproteidului hepatic este de $RQ = 0,52$, iar al lipoproteidului cerebral $RQ = 0,56$.

Cu un conținut lipidic de 0,51 coeficientul respirator al lipoproteidului cerebral corespunde coeficientului respirator al preparatului splenic cu conținut lipidic similar deci nu influențează valoarea coeficientului respirator.

Lipoproteidele serului sanguin de bovine se comportă aproape la fel ca cel al lipoproteidilor cerebrale fapt ce reiese din tabelul Nr. 3.

TABELUL Nr. 3.

Nr.	Experiențe	O ₂	CO ₂	RQ	Val. med
1.	Control	138	142	1,02	0,99
		128	116	0,90	
		108	134	1,07	
2.	Lipoproteidul plasmatic de bovine cu conț. lipidic 38,31% Subst. uscată 3,93 mg Conținut lipiđic 1,50 mg	157	66	0,49	0,43
		182	74	0,40	
		160	69	0,40	
3.	Lipoproteidul plasmatic de bovine cu conț. lipidic 38,31% Subst. uscată 2,62 mg Conținut lipiđic 1,00 mg	176	97	0,48	0,45
		199	75	0,43	
		198	83	0,44	
4.	Lipoproteidul plasmatic de bovine cu conț. lipidic 38,31% Subst. uscată 1,31 mg Conținut lipiđic 0,50 mg	176	124	0,70	0,74
		150	125	0,83	
		167	119	0,71	
5.	Lipoproteidul plasmatic de bovine cu conț. lipidic 38,31% Subst. uscată 0,65 mg Conținut lipiđic 0,24 mg	181	194	1,07	0,99
		249	256	0,91	
		211	211	1,00	

Din datele de mai sus reiese că oxidația lipiđică a lipoproteidelor cerebrale nu este completă, din cauza că valoarea coeficientului respiratoric scade numai în prezența unui preparat cu conținut lipiđic ridicat, în același timp lipoproteidele hepatice cu conținut lipiđic de 0,30 mg%, arată un coeficient respiratoric de 0,50.

În urma experiențelor lui Perlman și Ceiacoff (5) colesterolul diminuează metabolismul fosfatidei hepatice. Ni se pare mai verosimil faptul că acizii grași saturați care intră în componența lipoproteidului cerebral ca de exemplu acidul linolic, acidul linolenic, acidul aracidonic etc. au un rol mai important în oxidarea biologică a lipoproteidelor cerebrale decât colesterolul.

În comunicările noastre anterioare (3, 4) am constatat că coeficientul respiratoric al țesutului hepatic supraviețuitor scade în prezența clorurii de amoniu. Deci amoniacul și derivațiile acestuia contribuie la descompunerea lipidelor. În cazul când adăugăm la țesutul hepatic concomitent clorură de amoniu și acid linolic valoarea coeficientului respiratoric în prezența și sub influența amindurora se ridică la o valoare normală, pe cînd adăugînd separat atît acidul linolic sau numai clorură de amoniu obținem valori scăzute.

În continuarea experiențelor noastre am adăugat țesutului hepatic supraviețuitor concomitent cu lipoproteidul cerebral și clorurile de amoniu. Variațiile coeficientului respiratoric în acest caz sînt cuprinse în tabelul Nr. 4.

TABELUL Nr. 4.

Nr.	Experiențe	O ₂	CO ₂	RQ	Val. med
1.	Lipoproteid cercbr. cu conț. lipidic 42,5%	148	99	0,63	0,62
	Substanța uscată 2,5 mg	146	90	0,61	
	Conținut lipide 1,07 mg	168	108	0,63	
	Clorură de amoniu 3,0 mg				
2.	Lipoproteid cerebr. cu conț. lipidic 42,5%	89	91	1,02	0,99
	Subst. uscată 2,5 mg	100	98	0,98	
	Conținut lipidic 1,07 mg	88	87	0,99	
	Clorură de amoniu 5,0 mg	77	74	0,96	

Din datele experiențelor de mai sus reiese că lipoproteidele cerebrale în prezența clorurii de amoniu ard la fel ca hidrații de carbon.

Comportarea aceasta am mai constatat-o și în cazul lipoproteidelor serului sanguin de bovine, deci în prezența clorurii de amoniu valoarea coeficientului respiratoric se ridică în mod considerabil.

Rezultatele experiențelor noastre sint cuprinse în tabelul Nr. 5.

TABELUL Nr. 5.

Nr.	Experiențe	O ₂	CO ₂	RQ	Val. med
1.	Lipoproteid plasmatic cu conț. lipidic 38,31%	189	122	0,61	0,64
	Subst. uscată 3,93 mg	163	104	0,63	
	Conținut lipidic 1,50 mg	167	115	0,68	
	Clorură de amoniu 2,87 mg				
2.	Lipoproteid plasmatic de bovine cu conț. lipidic 38,31%	134	124	0,92	0,94
	Substanța uscată 3,93 mg	108	110	1,01	
	Conținut lipidic 1,50 mg	123	110	0,89	
	Clorură de amoniu 5,0 mg				

Atragem atenția că lipoproteidele hepatice nu dau reacții cu clorura de amoniu. Această deosebire de comportare subliniază deosebirile dintre lipoproteidele organelor, ceea ce reiese din tabelul Nr. 6.

Autorii sovietici (6) au arătat ca prin excitarea sistemului nervos se produce o mare cantitate de amoniac, care ar accelera arderea lipidelor, dacă nu s-ar manifesta acțiunea antagonistă a acizilor nesaturați cu mai multe legături duble.

TABELUL Nr. 6.

Nr.	Experiențe	O ₂	CO ₂	RQ	Val. med
1.	Lipoproteid hepatic cu conț. lipidic 39,7%	98	45	0,46	0,46
	Substanța uscată 7,6 mg	81	40	0,50	
	Conținut lipidic 3,01 mg	146	63	0,43	
2.	Lipoproteid hepatic cu conț. lipidic 39,7%	100	50	0,50	0,50
	Substanța uscată 3,1 mg	112	58	0,51	
	Conținut lipidic 1,23 mg				
3.	Lipoproteid hepatic cu conț. lipidic 39,7%	128	58	0,39	0,38
	Substanța uscată 8,0 mg	143	86	0,40	
	Conținut lipidic 3,17 mg	136	54	0,39	
	Clorură de amoniu 5,00 mg	146	53	0,36	

De aci reiese rolul biologic al lipoproteidelor cerebrale, care se manifestă ca un mecanism regulator al arderii în cursul metabolismului accentuat al țesutului cerebral.

Rezumat și concluzii

1. Lipidele din lipoproteidele diferitelor organe (sînge, ficat, splină, creier) se degradează oxidativ în prezența compușilor din celula hepatică vie în mod diferit. Această degradare se manifestă prin scăderea coeficientului respirator al țesutului hepatic. Scăderea este determinată de arderea acizilor grași saturați și nesaturați din molecula lipoproteidelor.

2. În experiențele noastre cu ficat inanițiat la care se adăugă concomitent o soluție de lipoproteid cerebral și clorură de amoniu se observă o ridicare a coeficientului respirator pînă la valoarea lui normală (RQ = 0,99).

3. Lipoproteidele serului sanguin de bovine și lipoproteidele serului de cal al lui Macheboeuf fracțiunea A₉ adăugate în soluție cu ficat inanițiat supraviețuitor se comportă identic cu cele de creier cînd se adăugă amoniac, adică coeficientul respirator RQ se ridică și se apropie de valoarea normală.

4. Lipoproteidele hepatice nu dau reacții cu amoniacul. Această deosebire dintre lipoproteide subliniază deosebirea dintre lipoproteidele organelor.

Primită la redacție în ziua de 25 VII 1955.

Bibliografie

1. Orvosi Szemle Nr. 3., 2. 1955; 2. E.M.E. Orvostudományi Szakosztálya Értesítője. Annau P. 1949, Nr. 59. Annau E., Eperjessy A., Mihály E., Zathurecky Zs.; 3. Zeitschrift für physiologische Chemie. 282. Bd. 1947. Zathurecky, Eperjessy, Mihály; 4. Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. 279. 1943. Annau E., Eperjessy A., Zathurecky Zs. 5. Perlmann I., Chaikoff I. L., J. Biol. Chem. 128. 735. 1939. 6: Citoarhitectonica scoarței creierului uman. Cap. 8. p. 169. Plotnikova L. A. 1948. 187.

РОЛЬ МОЗГОВЫХ ЛИПОПРОТЕИДОВ В БИОЛОГИЧЕСКОМ ОКИСЛЕНИИ ЛИПОИДОВ

Д-р А. Еперьеш, д-р А. Киш, Й. Чегеди, И. Маккаи, Л. Немеш

1. Липиды из липопротеидов различных органов (кровь, печень, селезенка и мозг) расщепляются окислением различным образом, в присутствии компонентов живой печеночной клетки. Это расщепление проявляется снижением дыхательного коэффициента печеночной ткани.

2. Липопротеиды мозга, бычачей кровяной сыворотки и во фракции A9 Машбефа добавлялись к печеночной ткани *in vitro*, причем ткань происходила от подверженных голодовке крыс. Поведение этих липопротеид то же, что и при наличии хлористого аммония. Под их влиянием дыхательный коэффициент приближается к нормальной величине. В этом случае липопротеиды сжигаются так же, как и глюкозы, в то время как липопротеиды печени не реагируют при наличии солей аммиака. Это отличие между липопротеидами подчеркивает различия между липопротеидами различных органов.

LE ROLE DES LYPOPROTEIDES CEREBRALES DANS L'OXIDATION BIOLOGIQUE DES LIPIDES

Dr. A. Eperjessy, Dr. A. Kiss, J. Csegedi, J. Makkai, L. Nemes

1. Les lipides contenus dans les différents organes (sang, foie, rate et cerveau) se dégradent d'une manière différente par l'oxydation en présence des composants de la cellule hépatique vivante. Cette dégradation se manifeste par le déclin du coefficient respiratoire du tissu hépatique.

2. Les lipoprotéides cérébrales du sérum sanguin de bœuf et de la fraction A9 de Macheboeuf ont été ajoutées au tissu hépatique *in vitro*, provenant des rats soumis à l'inanition. Ces lipoprotéides, en présence de la chlorure d'ammonium, se comportent de la même manière. Sous leur influence, le coefficient respiratoire s'approche de la valeur normale. Dans ce cas, les lipoprotéides brûlent comme les glucides, tandis que les lipoprotéides hépatiques ne réagissent pas en présence de la chlorure d'ammonium. Cette différence entre les lipoprotéides souligne les contrastes entre les lipoprotéides des divers organes.