Influence de l'apport et du mode d'administration de triglycérides sur l'absorption et l'hydrolyse des phosphatidylcholines de bile chez le rat

par Micheline BOQUILLON, Ph. BOUCROT

avec la collaboration technique de Monique CHABIN, Marguerite-Marie BOUTILLON et J. GRETI

Laboratoire de Physiologie animale et de la Nutrition,
Sciences Mirande, B. P. 138, 21004 Dijon Cedex.

Summary. *Effect of amount and mode of triglyceride administration on the absorption and the hydrolysis rates of rat native bile phosphatidylcholine.*

The paper reports how exogenous triglycerides, present in the intestinal lumen, modify the hydrolysis rates of bile phosphatidylcholine and the absorption of non-hydrolysed and hydrolysed bile lipids. The exogenous triglyceride was either given in a meal (experiment A) or injected into the intestinal lumen (experiment B).

Experiment A : Group E₁ received a meal with 480 mg of olive oil added with a tracer dose of tri (1-¹⁴C) oleoyl glycerol. Group T₁ received a similar meal but without fat. Two hours later, the rats received in the duodenum 0.1 ml of bile (86.5 p. 100 of the radioactivity of the phosphatidylcholine labelled with (9-10³H₂) oleic acid) ; they were killed 90 min later. In the intestinal lumen, small amounts of exogenous and endogenous lipids (< 20 mg) were found ; they changed neither the bile lipid absorption (70-75 p. 100 of the radioactive dose disappeared from the lumen) nor the hydrolysis rate of bile phosphatidylcholine which remained the main radioactive lipid of the intestinal lumen and mucosa.

Experiment B : The rats were fitted with a bile and a lymph fistula. Group E₂ received 6 injections in the duodenum at 1-hour intervals ; each injection (one per hour) contained 80 mg of trioleoyl glycerol and 0.5 ml of bile (93 p. 100 of the radioactivity of the phosphatidylcholine labelled with (2-³H) glycerol and (1-¹⁴C) palmitic acid). Group T₂ received only the bile samples. The rats were killed half an hour after the 6th injection. The high quantities of exogenous triglyceride, fatty acid and partial glyceride (> 200 mg) in the intestinal contents of group E₂ increased slightly bile lipid hydrolysis and absorption ; the bile phosphatidylcholine appeared to be the main lipid of the intestinal lumen and mucosa. From the mucosa to the lymph the ³H-¹⁴C of the phosphatidylcholine did not change.

It was concluded that the hydrolysis and absorption rates of rat native bile phosphatidylcholine were highly independent of the amounts of exogenous triglycerides, fatty and partial glyceride present in the intestinal lumen : less than 20 mg (experiment A) or an overload dose (> 200 mg) never found after a fat meal (experiment B).

Introduction.

L'influence des lipides exogènes sur l'hydrolyse et l'absorption des phosphatidylcholines biliaires chez le rat a fait l'objet d'une seule étude *in vivo* (Reisser e Boucrot, 1978) dans laquelle on introduit directement dans le duodénum, en 30 sec., un échan-

tillon de bile marquée par l'acide ($9\text{-}^{103}\text{H}_2$) oléique additionnée de quantités variables de trioleoyl glycérol. Lorsque les quantités de trioléoyl glycérol étaient importantes (30 mg) l'absorption et l'hydrolyse des phosphatidylcholines biliaires étaient augmentées, tandis que lorsqu'elles étaient faibles ou nulles, l'intégrité de la molécule de phosphatidylcholine biliaire était respectée car les acides gras insaturés libérés de la position 2 du glycérol, étaient en faibles quantités.

Il nous a paru intéressant de reprendre une telle étude en nous plaçant dans des conditions plus physiologiques. Aussi, dans les expériences A, on introduit dans l'estomac un repas qui comporte 480 mg d'huile d'olive additionnée d'une dose traceuse de tri($1\text{-}^{14}\text{C}$) oleoyl glycérol, puis dans le duodénum, un faible volume de bile (0,1 ml) marquée à l'acide ($9\text{-}^{103}\text{H}_2$) oléique, de manière à ne pas surcharger la lumière intestinale en matériel biliaire qui est estimé à l'équivalent de 0,5 ml de bile environ (Nalbone *et al.*, 1974 ; Boucrot, 1979). Nous avons voulu comparer les expériences A à des expériences B dans lesquelles les rats sont porteurs d'une fistule biliaire et d'une fistule lymphatique ; on introduit dans le duodénum, par 6 injections échelonnées sur 5 h une surcharge de lipides exogènes (au total 480 mg de trioleoyl glycérol) et de la bile doublement marquée [($2\text{-}^3\text{H}$) glycérol et acide ($1\text{-}^{14}\text{C}$) palmitique] qui compense exactement le volume de bile dérivée hors de l'organisme par la fistule biliaire.

Le marquage de la bile a été choisi de façon qu'on puisse suivre dans les expériences A les phosphatidylcholines non hydrolysées ou les acides gras insaturés libérés de la position 2 du glycérol, et dans les expériences B, les lysophosphatidylcholines.

Matériel et méthodes.

Obtention des triglycérides et de la bile.

Toutes les molécules marquées sont pures à 98 p. 100 et sont fournies par le CEA (Saclay, F) sauf le ($2\text{-}^3\text{H}$) glycérol (Amersham, GB). Dans les expériences A, le tri ($1\text{-}^{14}\text{C}$) oleoyl glycérol, d'activité spécifique 51 mCi/mole est ajouté sous forme de traceur à 480 mg d'huile d'olive. Cette huile comportant 35 p. 100 de ses triglycérides sous forme de tri-oleoyl glycérol (Descargues, 1975), l'activité spécifique finale du tri($1\text{-}^{14}\text{C}$) oleoyl glycérol est 0,019 mCi/mole.

— Bile marquée à l'acide ($9\text{-}^{103}\text{H}_2$) oléique : 2 ml de bile radioactive sont recueillis en 3 h, chez un rat porteur d'une fistule biliaire qui a reçu par la veine mésentérique 0,5 mCi de ($9\text{-}^{103}\text{H}_2$) oléate de potassium d'activité spécifique 128 mCi/mole fixé sur sérumalbumine. L'activité spécifique des phosphatidylcholines biliaires est 0,68 mCi/mole. 86,5 p. 100 de la radioactivité lipidique (^3H) sont portés par les phosphatidylcholines et 13,5 p. 100 par les autres lipides.

— Bile marquée au ($2\text{-}^3\text{H}$) glycérol et à l'acide ($1\text{-}^{14}\text{C}$) palmitique : chaque rat reçoit, par la veine mésentérique, 0,25 mCi de ($1\text{-}^{14}\text{C}$) palmitate de potassium d'activité spécifique 28,6 mCi/mole fixé sur sérum albumine, et 1,7 mCi de ($2\text{-}^3\text{H}$) glycérol d'activité spécifique 134 mCi/mole. Plusieurs échantillons de bile collectée pendant 2,5 h sont réunis. L'activité spécifique finale des phosphatidylcholines du mélange de biles est pour le (^{14}C) : 0,2 mCi/mole et pour le (^3H) : 0,33 mCi/mole. La répartition de la radioactivité entre les constituants lipidiques est, pour le (^{14}C) et le (^3H) : phosphatidylcholines : 93 p. 100, autres lipides : 7 p. 100.

Les échantillons de bile contiennent en moyenne : $2,71 \pm 0,24$ mg de phosphatidylcholines par ml de bile. La bile est utilisée dans un délai de 48 h.

Protocole expérimental.

Expériences A : Ingestion d'un repas qui comporte des triglycérides. — Des rats Wistar de 190 g subissent un jeûne hydrique de 15 h. Un lot E_1 reçoit par intubation gastrique un repas qui comprend 480 mg d'huile d'olive additionnée de $3,5 \mu\text{Ci}$ de tri-($1\text{-}^{14}\text{C}$) oleoyl glycérol en dose traceuse, 1,5 g de lactose, 1,2 g d'hydrolysate de caséine et 5 ml d'eau ; les lipides sont émulsifiés par ultrasons (sonde de 40 W pendant 30 sec.). Un lot témoin T_1 reçoit le repas sans lipides. Deux heures plus tard, on injecte à tous les rats, anesthésiés à l'éther éthylique, dans le duodénum, 0,1 ml de bile marquée à l'acide ($9\text{-}10^3\text{H}_2$) oléique ($0,33 \mu\text{Ci}$). Les rats sont sacrifiés par décapitation 90 min plus tard.

Expériences B : Introduction des triglycérides directement dans le duodénum. — Les rats, placés dans des cages de contention, sont porteurs à la fois d'une fistule biliaire et d'une fistule lymphatique thoracique. Seuls les animaux dont la lymphe s'est écoulée dans de bonnes conditions ont été retenus (volume moyen : $1,04 \pm 0,08$ ml/h de collecte). Un lot E_2 reçoit, par injection dans le canal pancréato-biliaire cathétérisé, toutes les heures, 80 mg de trioleoyl glycérol et 0,5 ml de bile marquée par le ($2\text{-}^3\text{H}$) glycérol et l'acide ($9\text{-}10^3\text{H}_2$) palmitique. Un lot témoin T_2 ne reçoit que la bile. Tous les rats sont sacrifiés une demi-heure après la sixième injection. De cette façon, le volume de bile sécrétée vers l'extérieur est compensé par celui qui est injecté vers le duodénum.

Dans toutes les expériences, les contenus de l'estomac et de l'intestin grêle (du pylore jusqu'au cæcum) sont recueillis par lavage (2×20 ml) avec du sérum physiologique additionné de 3 g/l de tauroglycocholate de sodium (Sigma, USA). La muqueuse de l'intestin grêle est grattée à 4°C à l'aide d'une spatule de verre.

Analyses : Les lipides de tous les échantillons (bile, contenu et muqueuse de l'intestin, lymphe) sont extraits selon la technique de Folch, Lees et Sloane-Stanley (1957). Les constituants lipidiques sont séparés par chromatographie sur couches minces (Reisser et Boucrot, 1978). Les mesures de radioactivité par scintillation liquide sont effectuées après avoir ajouté au silicagel 1 ml d'eau distillée et 10 ml de liquide scintillant (triton X100/butyl PBD à 12 g/l de xylène, 1/2 v/v).

Les masses des acides gras des constituants lipidiques ont été évaluées par chromatographie en phase gazeuse à l'aide d'un standard interne : l'acide C17 : 0.

Résultats.

Expériences A (tabl. 1) : sacrifice 3 h 30 après la prise du repas.

Dans le lot E_1 on ne retrouve dans l'estomac que 24,3 p. 100 de la masse de tri-($1\text{-}^{14}\text{C}$) oleoyl glycérol initialement introduite dans l'estomac et 3,2 p. 100 dans le contenu de l'intestin grêle ; à ce niveau, la répartition de la radioactivité entre les lipides montre que le tri-($1\text{-}^{14}\text{C}$) oleoyl glycérol a été hydrolysé. Au contraire, dans les deux lots E_1 et T_1 , les phospholipides marqués au (^3H) sont peu hydrolysés : il apparaît

TABLEAU 1

Expériences A : radioactivité (^3H) et (^{14}C) des lipides des contenus de l'estomac et de l'intestin grêle et de la muqueuse intestinale (p. 100 de la dose administrée) et masses des glycérides du contenu de l'intestin grêle (mg d'acides gras). Les rats E_1 ont reçu le repas qui comporte des lipides (dont le tri ($1\text{-}^{14}\text{C}$) oleoyl-glycérol), les rats T_1 , le repas sans lipides. 2 h plus tard, tous les rats reçoivent une injection intraduodénale de 0,1 ml de bile marquée à l'acide ($9\text{-}10^3\text{H}_2$) 18 : 1. Ils sont sacrifiés 90 min plus tard.

Constituants lipidiques	Lots de rats	Estomac (contenu)		Intestin grêle			
		(^3H)	(^{14}C)	Contenu		Masses (mg d'acides gras)	Muqueuse
				(^3H)	(^{14}C)		(^3H) (^{14}C)
Lipides totaux	T_1 E_1	$24,3 \pm 2,6$					$15,0 \pm 3,1$ $18,4 \pm 3,8$ $0,7 \pm 0,3$
Phospholipides	T_1 E_1			$17,7 \pm 5,8$ $16,0 \pm 5,9$	$0,1 \pm 0,0$	nd	
Glycérides partiels	T_1 E_1			$2,8 \pm 0,8$ $1,7 \pm 0,7$	$0,9 \pm 0,4$	$0,5 \pm 0,1$ $1,7 \pm 0,4$ *	
Acides gras	T_1 E_1			$3,1 \pm 0,9$ $1,6 \pm 0,6$	$0,8 \pm 0,4$	$2,6 \pm 0,7$ $5,9 \pm 1,3$	
Triglycérides	T_1 E_1			$1,1 \pm 0,2$ $0,3 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,5$	$2,0 \pm 1,0$ $6,1 \pm 1,3$ *	

Moyennes $\pm$ écart standard à la moyenne ; * significatif à $P < 0,05$; nd = non déterminé ; T_1 = 4 rats ; E_1 = 5 rats.

peu d'acides gras marqués au (^3H), susceptibles d'être libérés de la position 2 du glycérol des phosphatidylcholines par la phospholipase A_2 . Il n'y a pas de différence significative entre les lots T_1 et E_1 , lorsqu'on considère la disparition des lipides biliaires du contenu intestinal (environ les 3/4 de la dose radioactive) ou l'apparition de lipides radioactifs dans la muqueuse (environ le sixième de la dose radioactive). Dans les deux lots, les masses d'acides gras, de glycérides partiels et de triglycérides intraluminaux sont faibles (moins de 20 mg au total), mais elles sont significativement augmentées dans le lot E_1 par rapport au lot T_1 .

Les lipides marqués au ^{14}C (ayant pour origine les triglycérides du repas) franchissent rapidement la muqueuse puisqu'ils ne supportent que 0,7 p. 100 de la dose radioactive introduite dans l'estomac.

Expériences B (tabl. 2).

A. — Contenu de l'intestin grêle : Dans le lot T_2 , les lipides biliaires sont peu hydrolysés : les phosphatidylcholines portent 36,1 p. 100 du (^3H) et 34,8 p. 100 du (^{14}C) de la dose radioactive injectée dans le duodénum, alors que la radioactivité des lipides totaux marqués au (^3H) s'élève à 44,3 p. 100 et celle marquée au (^{14}C) à 48,2 p. 100 ; leur rapport (^3H)/(^{14}C) ne varie pas. Les lysophosphatidylcholines marquées au (^3H) et au (^{14}C) représentent le quart des phosphatidylcholines intraluminaux. On voit apparaître des acides gras marqués au (^{14}C) [L'acide ($1\text{-}^{14}\text{C}$) palmitique se situe

TABLEAU 2

Expériences B : radioactivité des lipides du contenu et de la muqueuse de l'intestin grêle et de la lymphe (p. 100 de la dose administrée) et masses des acides gras des lipides du contenu de l'intestin grêle. Les rats portent une fistule biliaire et lymphatique. Le lot E₂ reçoit directement dans la lumière intestinale le trioleoylglycérol non marqué et la bile marquée au (2³H) glycérol et à l'acide (1-¹⁴C) 16 : 0 ; le lot T₂ ne reçoit que la bile marquée.

Constituants lipidiques	Lots de rats	Intestin grêle									
		Contenu			Masses (mg d'acides gras)	Muqueuse			Lymphe		
		(³ H)	(¹⁴ C)	(³ H/ ¹⁴ C)		(³ H)	(¹⁴ C)	(³ H/ ¹⁴ C)	(³ H)	(¹⁴ C)	(³ H/ ¹⁴ C)
Lipides totaux	T ₂ E ₂	36,1 ± 0,0 21,1 ± 2,8 *	34,8 ± 2,3 18,3 ± 2,1 *	1,0 ± 0,0 1,2 ± 0,1		30,5 ± 2,7 29,7 ± 3,1	35,9 ± 3,0 29,8 ± 4,4	0,8 ± 0,0 1,0 ± 0,04	6,0 ± 0,1 10,3 ± 1,9	9,3 ± 0,2 1,2 ± 1,4	0,6 ± 0,0 0,9 ± 0,0
Phosphatidylcholines	T ₂ E ₂				nd	20,5 ± 2,6 18,9 ± 1,6	16,9 ± 3,1 13,7 ± 1,5	1,2 ± 0,1 1,4 ± 0,0	1,5 ± 0,1 2,9 ± 0,8	1,3 ± 0,1 2,1 ± 0,6	1,2 ± 0,0 1,4 ± 0,0
Lysophosphatidylcholines	T ₂ E ₂	6,6 ± 2,0 5,5 ± 0,8	8,5 ± 0,3 4,6 ± 0,9 *	1,1 ± 0,0 1,3 ± 0,0	nd	0,8 ± 0,1 —	0,5 ± 0,1 —	1,4 ± 0,2 —	nd nd	nd —	nd —
Triglycérides	T ₂ E ₂	0,2 ± 0,1 0,5 ± 0,1	0,8 ± 0,6 1,6 ± 0,4	1,3 ± 0,6 0,4 ± 0,1	4,8 ± 1,2 143,2 ± 30,5 *	4,7 ± 0,6 4,2 ± 0,5	7,6 ± 2,2 4,5 ± 2,0	0,5 ± 0,0 0,7 ± 0,0	3,7 ± 0,2 3,5 ± 0,9	6,1 ± 0,2 6,2 ± 1,2	0,6 ± 0,0 0,8 ± 0,0
Acides gras	T ₂ E ₂	traces 0,6 ± 0,1	3,2 ± 1,0 7,4 ± 3,6	— 0,1 ± 0,0	6,0 ± 1,2 37,4 ± 10,7 *						
Diglycérides	T ₂ E ₂	0,3 ± 0,0 0,4 ± 0,1	0,3 ± 0,0 0,7 ± 0,2	1,2 ± 0,2 0,6 ± 0,0	nd						
Monoglycérides	T ₂ E ₂	1,0 ± 0,2 0,6 ± 0,3	0,6 ± 0,1 0,4 ± 0,1	1,6 ± 0,0 1,6 ± 0,5	1,2 ± 0,3 27,5 ± 13,9 *						

Moyennes ± écart standard à la moyenne ; × significatif à P < 0,01 ; nd = non déterminé ;
On a admis que le rapport (³H/¹⁴C) des lipides biliaires est égal à 1.

T₂ = 4 rats ; E₂ = 4 rats.

en effet préférentiellement en position 1 dans les molécules de phosphatidylcholines, mais on en trouve en faible proportion en position 2 (Olsson et Boucrot, 1974 ; Boucrot, 1979)]. Dans le lot E₂, le taux d'absorption des lipides biliaires est significativement augmenté du fait des injections intraluminales de trioleoyl glycérol puisqu'on ne retrouve que 21,1 p. 100 du (³H) et 18,3 p. 100 du (¹⁴C) sur les phosphatidylcholines dont le rapport (³H)/(¹⁴C) est élevé : 1,2 ; les lysophosphatidylcholines sont moins représentées que dans le lot T₂ (4,6 p. 100 contre 8,5 p. 100) ; P < 0,01 pour le (¹⁴C). Dans le lot E₂ les quantités de triglycérides (143,2 mg), d'acides gras (37,4 mg) et de monoglycérides (27,5 mg) intraluminales sont très élevées par rapport à celles trouvées dans le lot T₂.

B. — *Muqueuse de l'intestin grêle* : Dans les 2 lots, les lipides supportent entre 29,7 et 35,9 p. 100 de la radioactivité injectée initialement ; il n'y a pas de différence significative de la répartition de la radioactivité (³H) et (¹⁴C) entre les constituants : les phosphatidylcholines sont très marquées et ont un rapport (³H)/(¹⁴C) qui s'élève à 1,2 (lot T₂) et à 1,4 (lot E₂). Les triglycérides sont assez marqués et ont, au contraire un rapport (³H)/(¹⁴C) faible : 0,5 (lot T₂) et 0,7 (lot E₂). Les autres constituants lipidiques sont peu marqués et n'ont pas été mentionnés sur le tableau.

C. — *Lymph*e : Les lipides de la lymph

es sont peu marqués puisque plus de 50 p. 100 des lipides biliaires n'ont pas encore quitté l'intestin. Dans les 2 lots, les constituants lipidiques les plus marqués sont les triglycérides dont le rapport (³H)/(¹⁴C) est assez proche de celui des triglycérides de la muqueuse ; les phosphatidylcholines sont aussi très marquées et ont un rapport (³H)/(¹⁴C) qui est similaire à celui des phosphatidylcholines de la muqueuse intestinale.

La radioactivité des lipides du contenu du cæcum et du gros intestin est très faible.

Discussion.

Il avait déjà été montré que dans la lumière intestinale, chez le Rat, en présence de lipides exogènes, les phosphatidylcholines de la bile sont prépondérantes par rapport à leurs produits d'hydrolyses : acides gras et lysophosphatidylcholines (Boucrot, 1979) et sont trouvées aussi bien dans la phase huileuse que dans la phase micellaire de la lumière de l'intestin grêle (Nalbone *et al.*, 1974 ; Boucrot, 1979). Dans les expériences A et B on a examiné l'influence des lipides exogènes sur l'hydrolyse des phosphatidylcholines de la bile et sur leur absorption par la muqueuse intestinale selon 2 protocoles très différents : dans l'expérience A les lipides exogènes parviennent dans la lumière intestinale après l'ingestion d'un repas ; dans l'expérience B, par contre, on provoque une importante surcharge en lipides exogènes de la lumière intestinale, surcharge qui n'est évidemment jamais rencontrée lors de l'ingestion d'un repas.

Les résultats des deux tableaux montrent d'une part, que les phosphatidylcholines d'origine biliaire trouvées dans la lumière intestinale au moment du sacrifice sont faiblement hydrolysées et confirment d'autre part les travaux antérieurs (Olsson et Boucrot, 1974 ; Ulrich, Boucrot et Clément, 1974). En outre, on note l'intégrité des molécules de phosphatidylcholines biliaires même lorsque des triglycérides intraluminales d'origine exogène (lot E₂) sont en forte quantités (143 mg).

Après l'ingestion d'un repas sans lipides (lot T_1), la masse des lipides endogènes intraluminaires est faible : 11 mg (valeur proche de celle indiquée par Raghavan et Ganguly (1967) chez le rat à jeun). Après l'ingestion du repas qui comporte (lot E_1) 480 mg d'huile (dont 160 mg de tri ($1\text{-}^{14}\text{C}$) oleoyl glycérol), les lipides exogènes intraluminaires ne représentent, sous forme de triglycérides, de glycérides partiels et acides gras marqués au (^{14}C) que 3,1 p. 100 seulement (c'est-à-dire quelques mg), de la dose radioactive introduite dans l'estomac, mais il s'ajoute à ceux-ci la masse des lipides endogènes intraluminaires (au total : 13 mg environ). Les lipides marqués au (^{14}C) absorbés ne s'accumulent pas dans la muqueuse intestinale (0,7 p. 100 de la dose radioactive) ; de plus, 75 p. 100 de la dose radioactive au moment du sacrifice ont déjà quitté le tractus digestif. On note que l'ingestion du repas lipidique (lot E_1) n'accélère pas l'absorption des phosphatidylcholines biliaires radioactives. Selon Bennett Clark (1979), la muqueuse intestinale du rat intact serait capable d'absorber, par heure (après la prise d'un repas qui comporte des lipides) jusqu'à 160 mg de lipides exogènes. Dans le lot E_2 , des expériences B, la masse de trioleoyl glycérol introduite par injections répétées dans la lumière intestinale, n'atteint que 80 mg/h, mais dans ce cas cette façon de procéder est peu physiologique, puisque lorsque le pylore joue son rôle, environ 13 mg seulement de lipides (exprimés par leurs acides gras) sont retrouvés dans la lumière de l'intestin grêle des rats du lot E_1 (expérience A), alors que le repas comportait 480 mg d'huile d'olive et qu'au moment du sacrifice, il en restait encore le 1/4 dans l'estomac. L'intérêt des expériences B a été d'examiner le comportement des phosphatidylcholines de la bile lorsque la phase huileuse de triglycérides intraluminaires atteint des valeurs aussi élevées que celles trouvées dans la lumière intestinale des rats du lot E_2 . Ces phosphatidylcholines participent à l'hydrolyse des triglycérides exogènes et à l'absorption des grandes quantités de monoglycérides et d'acides gras puisque leur disparition du contenu intestinal dans le lot E_2 (76,9 p. 100 de la radioactivité injectée) est un peu plus élevée que dans le lot T_2 (62,3 p. 100). Toutefois, la différence est faible, si on considère qu'au cours de l'expérience, environ la moitié (soit 240 mg) du trioleoyl glycérol injecté dans la lumière intestinale a été hydrolysé puis absorbé par les entérocytes. Les phosphatidylcholines représentent toujours les lipides les plus marqués des muqueuses intestinales des rats des lots E_2 et T_2 ; leur rapport (^3H)/(^{14}C) est plus élevé que celui des phosphatidylcholines intraluminaires ce qui indique que des remaniements ont eu lieu dans les entérocytes. Il y a très peu de lysophosphatidylcholines marquées ce qui signifie que le lavage de la lumière intestinale a été efficace. La contribution des phosphatidylcholines d'origine biliaire à la formation de phosphatidylcholines lymphatiques est assez importante dans les deux lots. On trouve le même rapport (^3H)/(^{14}C) entre les phosphatidylcholines de la muqueuse et celles de la lymphe, mais une partie des phosphatidylcholines biliaires a été totalement hydrolysée et le ($2\text{-}^3\text{H}$) glycérol et l'acide ($1\text{-}^{14}\text{C}$) palmitique sont incorporés dans les triglycérides lymphatiques.

On peut conclure que malgré des protocoles expérimentaux très différents, les quantités variables de triglycérides exogènes présentes dans la lumière intestinale, influencent peu l'hydrolyse et l'absorption des phosphatidylcholines de la bile.

Remerciements. — Cette étude a bénéficié de l'appui financier de la Délégation générale à la recherche scientifique (France) contrat n° 77.7.0460.

Références

- BENNETT CLARK S., 1979. Mucosal coenzyme A dependent cholesterol after intestinal perfusion of lipids in rats. *J. biol. Chem.*, **254**, 1534-1536.
- BOUCROT Ph., 1979. Prépondérance des phosphatidylcholines par rapport aux lysophosphatidylcholines dans les micelles de l'intestin chez le rat. *J. Physiol.*, **75**, 911-918.
- FOLCH J., LEES M., SLOANE-STANLEY G. H., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. biol. Chem.*, **226**, 497-509.
- DESCARGUES G., 1975. Etude des triglycérides de l'huile d'olive. *Th. Doct.-Ing.*, Dijon, France.
- NALBONE G., LAIRON D., LAFONT H., DOMINGO N., HAUTON J. C., 1974. Behaviour of biliary phospholipids in intestinal lumen during fat digestion in rat. *Lipids*, **9**, 765-770.
- OLSSON O., BOUCROT Ph., 1974. Résistance des phospholipides endogènes intraluminaux à l'hydrolyse pancréatique chez le rat intact. *Arch. int. Physiol. Biochim.*, **82**, 679-699.
- RAGHAVAN S. S., GANGULY J., 1967. Studies on the intestinal absorption of triglycerides and fatty acids in rats. *Ind. J. Biochem.*, **4**, 68-74.
- REISSER D., BOUCROT Ph., 1978. *In vitro* and *in vivo* effects of exogenous lipids on the enzymatic hydrolysis of rat bile phospholipids. *Lipids*, **13**, 796-800.
- ULRICH C., BOUCROT Ph., CLÉMENT J., 1974. Site of biliary phospholipid absorption in the small intestine of the rat. *Biochimie*, **56**, 429-434.
-