

01 Femme enceinte 37 Caucasiens 64 Indicateur biologique
 02 Serum sanguin 38 M'jeundi 62 Nouveau-né
 03 Sang cordon 38 Yaounde 63 Protide
 de Statistique 74 37, 38, 38, 02, 64

Protides sanguins chez la mère et le nouveau-né africain en zone équatoriale humide

90SK 0-1 A0-1

C. CAVELIER, S. LE BERRE, B. MAIRE, B. JAMBON, G. GALLON
 (Yaoundé)*

Dans son contexte général, ce travail apporte une contribution à la connaissance physiologique particulière de l'homme noir dans son milieu écologique ; certains aspects ne nous sont connus que de façon très fragmentaire surtout lorsqu'ils impliquent des investigations biochimiques.

L'étude porte sur quatre constituants du sérum sanguin, protides, spectre protidique et lipides sériques d'une part, fer et cuivre sériques d'autre part. En effet, ces « constantes du milieu intérieur » sont impliquées au plus haut point dans la physiologie de l'Africain étant donné les facteurs climatiques, la malnutrition, le parasitisme sous toutes ses formes. Ainsi, cette étude ne vise pas une entité pathologique nutritionnelle ou érythro-poïétique, mais elle les aborde toutes sous l'angle des variables considérées et choisies comme telles.

Dans cette optique ont été entrepris de 1968 à 1972, à la Section de Nutrition de l'ORSTOM à Yaoundé, une série de travaux ayant eu pour objet :

— dans un premier temps d'établir les normes de l'individu ayant atteint un équilibre relatif avec son milieu écologique, c'est-à-dire l'homme et la femme adultes jeunes ; dans ce dernier cas fut abordée l'étude trimestrielle de la grossesse menée à terme, sans accident ;

— dans un second temps fut abordée l'étude de communautés privilégiées, c'est-à-dire d'individus convenablement nourris et bénéficiant d'une couverture prophylactique envers les grandes endémies et menant un rythme de vie hygiénique ;

— dans un troisième temps fut envisagé l'effet de surcharges pathologiques parasitaires.

L'originalité du travail présenté ici réside en l'étude simultanée chez la mère et le nouveau-né des mêmes paramètres. Il s'agit de populations que nous avons définies comme « dynamiquement saines » et de grossesses évoluant normalement, c'est-à-dire

compatibles avec l'activité quotidienne à domicile, sans intervention thérapeutique majeure.

L'intérêt d'une telle étude nous paraît évident car nous espérons obtenir, outre des informations concernant l'état de la mère et de l'enfant pour les paramètres étudiés, une meilleure connaissance de leurs relations réciproques.

Dans une première partie nous exposerons les caractéristiques du spectre électrophorétique des protides sériques chez la mère et chez le nouveau-né. Dans une seconde partie nous exposerons les résultats du dosage des fractions lipidiques et des métaux fer et cuivre, couple qui joue un rôle déterminant dans la fonction érythro-poïétique.

Pour chaque chapitre, après l'exposé des résultats, nous établirons, pour peu qu'elles nous paraissent justifiées, des comparaisons avec des travaux similaires effectués sur des populations africaines d'autres régions géographiques, des populations européennes ou américaines.

Enfin nous présenterons sous forme de matrice conjecturale le calcul de toutes les corrélations possibles entre ces paramètres pris deux à deux.

La mise en évidence d'une corrélation significative entre deux variables n'implique pas nécessairement qu'il y ait entre elles relation de cause à effet ; elles peuvent obéir à un facteur commun. Dans certains cas, la mécanique des corrélations partielles permet, éventuellement, de dégager dans une structure de ce type un certain nombre de vecteurs directeurs correspondant aux dépendances fondamentales.

La valeur d'une variable biologique, au moment de la mesure, est la résultante d'un équilibre extrêmement complexe ; elle est déterminée par le jeu de multiples corrélations de faible valeur avec une constellation d'autres variables. Cet édifice probabiliste assure à l'organisme la stabilité du milieu intérieur (ces variables sont couramment appelées constantes biologiques) c'est-à-dire le pouvoir de corriger des oscillations de faible amplitude.

A l'occasion de perturbations physiologiques ou pathologiques majeures, des facteurs dominants masquent certaines corrélations pendant que d'autres affleurent ou se renforcent.

* Travail de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer, Yaoundé (Cameroun).

OCT 1986

La faible valeur des corrélations en biologie, et tout particulièrement en biologie humaine, milite dans le même sens. Les intravariations qui, pour des variables telles que fer et cuivre peuvent être considérables, nous le savons, se superposent aux intervariations et viennent les grossir. Il n'est pas surprenant que les corrélations faibles soient la règle et les corrélations rigides l'exception ; c'est un fait d'expérience qui, pour certains auteurs, est une caractéristique vitale essentielle.

Lorsque les distributions de fréquence d'une variable ne s'ajustent pas à une distribution normale mais à une distribution log-normale, par exemple, les coefficients de corrélation sont calculés à partir des valeurs individuellement transgénérées. Les coefficients de corrélation rapportés sont tous significatifs, pour le moins, au risque 5/100 ; l'hypothèse de la linéarité de la régression a été vérifiée dans tous les cas.

Ainsi ces matrices représentent sous forme condensée un modèle des dépendances et relations métaboliques.

Nous verrons qu'elles permettent, d'une part de vérifier un certain nombre de phénomènes physiologiques bien établis, ce qui accrédite la valeur et la puissance de discrimination de la méthode, d'autre part de dégager certaines dépendances moins évidentes, soupçonnées à la suite d'investigations d'un autre ordre.

La recherche des corrélations pour un même paramètre entre mère et enfant pose évidemment le problème de l'interdépendance des deux métabolismes et des échanges trans-placentaires et trans-amnioti-

ques. Ces coefficients sont disposés en diagonale des matrices.

Nous n'avons pas repéré, dans nos investigations bibliographiques, de travaux comparatifs relevant de la même méthodologie.

ECHANTILLONNAGE ET TECHNIQUE

L'étude porte sur une population de 140 couples mère/nouveau-né pour les protides et de 250 couples mère/nouveau-né pour les lipides. Les observations et les prélèvements ont été effectués à la maternité africaine de l'hôpital de Yaoundé.

La population, en majorité urbaine ou répartie dans un cercle de 100 km de rayon, centré sur Yaoundé, est très hétérogène du point de vue ethnique ; la condition sociale est modeste ou très modeste, l'habitat et l'alimentation en rapport ; les femmes de niveau social plus élevé accouchent dans une autre maternité. Les grossesses à évolution pathologique et les accouchements dystociques graves ont été éliminés.

Les prélèvements ont été effectués immédiatement après l'accouchement ; le sang de l'enfant est recueilli sur le cordon-mère. SENEAL et BERTON 1957, ont montré qu'il n'existait pas de différences sensibles entre sang du cordon-enfant et sang de l'enfant en ce qui concerne les principaux paramètres protidiques.

Afin de situer avec précision les caractéristiques de notre échantillon nous indiquerons l'histogramme de l'âge des mères (fig. 1) ; les caractéristiques de la distribution des poids de naissance selon le sexe.

fig. 1

Histogramme de l'âge des mères
234 sujets

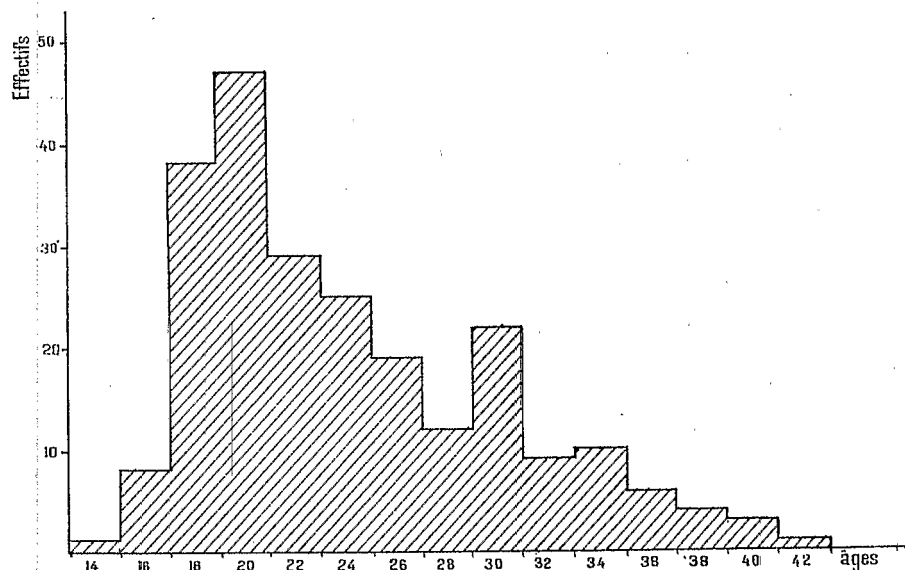


Tableau I. — Protides sériques totaux - Principales fractions électrophorétiques
Femmes non gestantes - Europe-Afrique

Auteurs	Sujets	Année	Méthode	Prot. Tot. g ‰	Albu. g ‰	Globulines g ‰				Glob. Tot. g ‰	A/G
						α 1	α 2	β	γ		
BENNETT W.E. (Irlande)	Donneurs de sang (14)	1960	Gravité spécifique biuret Electroph. sur papier	68,4	38,9	3,4	5,9	8,0	12,1	29,4	1,33
SANDOR G. SANDOR M. ORLEY C. (France)	Age \leq 30 ans (107)	1970	P.T. = Azote \times 6,25 + facteur correctif Electrop. acétate cellulose-élution facteur correctif	75,8	43,5	2,3	7,1	9,1	13,8	32,3	1,35
ABDEL-WAHAB (Egypte)	(16)	1957	Gravité spécifique Electrop. sur papier	73,6	42,0	3,7	6,2	8,8	12,8	31,6	1,35
MICHAUX (Congo)	Villages de brousse	1966	?	81,6	46,0	2,5	4,9	6,9	21,3	35,6	1,2
	Personnel de laboratoire			78,3	45,1	2,9	5,0	7,3	18,8	34,0	1,3
SOHDI DAGADU RINGELHAN (Ghana)	Personnel hospitalier (47)	1969	?	74,0	37,9	2,6	5,5	7,9	19,4	35,4	1,12

Les poids de naissance sont distribués suivant la loi normale, celui de la population *masculine* est compris entre $3.238 \pm 75,7$ grammes pour le risque 5 %. Le poids moyen de la population *féminine* est compris entre $3.087 \pm 73,9$ grammes pour le risque 5 %.

Les garçons sont significativement plus lourds que les filles ; ces moyennes ne sont pas significativement différentes de celles énoncées dans nos travaux de 1969.

Dans le choix de nos techniques de dosage, nous avons donné la préférence à celles en usage courant dans les hôpitaux et réalisables en grande série plutôt qu'à des méthodes plus affinées mais moins familières, ce qui aurait réduit, par ailleurs, nos possibilités de comparaison.

Les protides sériques totaux sont révélés par la réaction du biuret, technique de GORNALL. Le coefficient de variation de la méthode S.P.T. = 1,61 %. Les électrophorèses sont effectuées sur bandes d'acétate de cellulose, colorées à l'amido-schwartz et transparentes ; les différentes fractions sont mesurées à l'intégral Elphor.

RESULTATS

La fonction analytique de densité de répartition des valeurs des différentes fractions protéiques répond dans tous les cas à la loi log-normale.

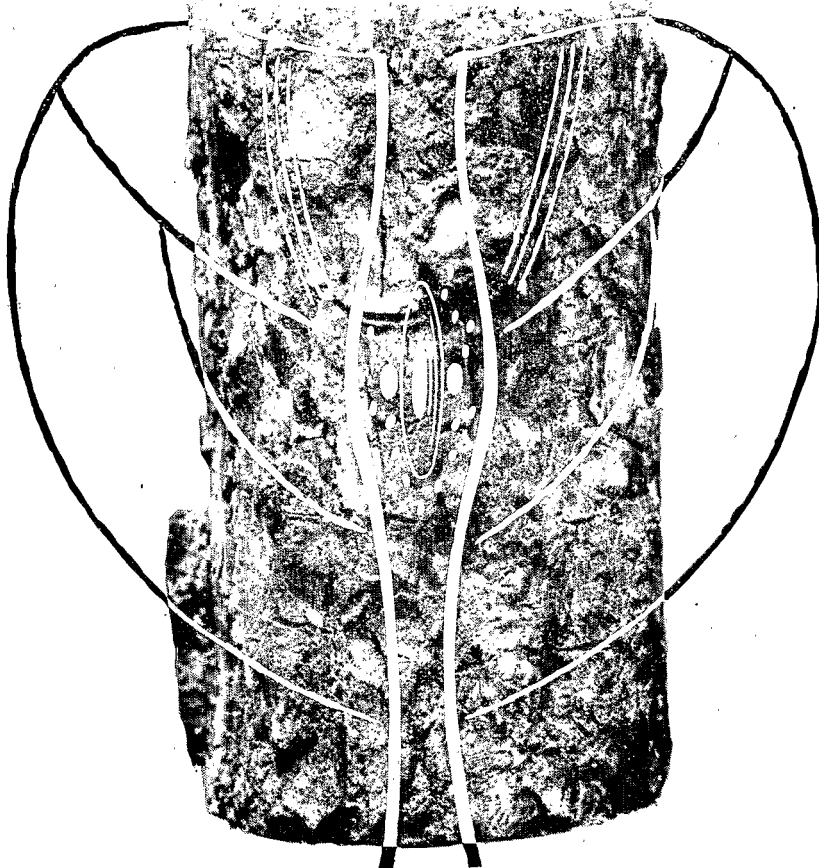
Mère :

Les résultats confirment un fait généralement admis, aussi bien chez l'homme que chez la femme nullipare non gestante : l'hyperprotidémie du Noir Africain due, essentiellement, à l'augmentation de la fraction γ -globulinique.

En ce qui concerne la protidémie totale, par exemple, l'écart des moyennes (76,8 g ‰ chez l'Africaine nullipare non gestante et 68,4 g ‰ chez l'Européenne) représente une différence très significative de 9 g ‰ environ, au profit de la femme africaine (Tableau I).

Au cours de la grossesse, la moyenne des protides sériques totaux accuse une baisse significative qui atteint presque 6 g à terme. Rappelons qu'il s'agit de protéinémie relative, c'est-à-dire de la concentration des protéines sériques en fonction du volume sanguin, or l'état gravidique provoque une hémodi-

tadenan®



adénomes prostatiques

Composition

Complexe lipido-stérolique
extrait de *Pygeum africanum* 25 mg
Sorbate de potassium 0,16 mg
Excipient q.s.p. une capsule d'environ... 155 mg

Présentation

Etui de 15 capsules

PCA 25 795

Remb. S.S.- coll.-Visa NL 5483* - Prix **28,50 F**

Indication

L'adénome prostatique

- troubles mictionnels sans retentissement organique
- malades inopérables

Posologie

3 ou 4 capsules par jour

4 semaines minimum

6 à 8 semaines de préférence

LABORATOIRES **DEBAT** 60 rue de monceau
75008 PARIS · 522.72.73

Tableau II. — Protides sériques totaux - Principales fractions électrophorétiques
Sang de la mère et du cordon - Afrique

Auteurs	Sujets	Année	Méthode	Prot. Tot. g ‰	Albu. g ‰	Globulines g ‰				Glob. Tot. g ‰	A/G
						α 1	α 2	β	γ		
ABDEL-WAHAB (Egypte)	Mères (21)	1957	Gravité spécifique	66,0	30,6	4,8	7,9	11,0	11,7	35,4	0,89
	Cordons (21)		Electroph. sur papier	59,0	34,0	2,9	4,5	5,2	13,0	25,0	1,38
SENECAL BERTON (Sénégal) Dakar	Mères (59)	1957	Réfractométrie	72,0	28,5	5,8	8,0	12,3	16,7	42,8	0,65
	Cordons (14)		Electroph. sur papier	61,3	30,0	4,8	5,5	7,5	15,0	32,8	0,96
BOIRON CASTETS MALLET (Sénégal) Dakar	Mères (201)	1962	P.T. méth. de Geenberg	76,8	28,5	6,0	9,7	13,4	19,2	48,3	0,59
	Cordons (159)		Electroph. sur papier	75,7	36,9	4,8	7,0	8,3	18,3	38,4	0,96
ACKER GAILLARD MAYDAT (Congo)	Mères (30)	1962 à 1964	Electroph. sur papier	73,2	36,6	4,0	6,8	8,7	17,1	36,6	1,00
	Cordons (30)			63,0	36,0	2,0	4,7	5,8	14,5	27,0	1,33

lution. Comparée à la femme nullipare non gestante, la moyenne des taux de protides sériques accuse une baisse très significative chez la femme gestante au premier trimestre, puis l'état reste à peu près stationnaire jusqu'au travail.

Chez les femmes de race blanche on admet généralement que la grossesse provoque un abaissement des protides totaux et de l'albumine, le taux des globulines totales étant peu modifié. Cependant le spectre électrophorétique est remanié, aussi bien chez la femme de race noire que chez la femme de race blanche. On admet que la chute des protides totaux s'effectue principalement aux dépens de la fraction albuminique, la fraction globulinique étant peu modifiée. Il en résulte un rapport A/G abaissé. Le phénomène est plus marqué chez l'Africaine que chez l'Européenne (Tableau II).

De nombreux auteurs se sont intéressés à l'évolution de la protidémie des femmes noires sous l'influence de la grossesse. Dans une mise au point de la question, BOIRON, CASTETS et MALLET (1962) signalent que : MOHUN (1946) trouve que le rapport A/G se situe chez les femmes enceintes entre 0,45 et 0,70 (0,54 dans notre série) alors qu'il est de 0,93 chez les adultes jeunes non gestantes. Pour HAMILTON et

HIGGINS (1951) les protides totaux et l'albumine baissent régulièrement pendant toute la grossesse ; on note, par contre, une élévation régulière des globulines. Le rapport A/G est donc abaissé.

HOLLEMANS (1955) observe une diminution de tous les éléments protéiques du sérum, très forte pour l'albumine et moins importante pour les globulines. SENEAL et BERTON (1957) trouvent une chute de l'albumine et une élévation des globulines. BOIRON et coll., quant à eux, affirment que la grossesse provoque chez les femmes africaines de Dakar une chute importante de l'albumine et une élévation marquée de toutes les fractions globuliniques. Cette dernière modification est si marquée qu'elle compense largement, et au-delà, la chute du taux de l'albumine, si bien qu'ils n'observent pas l'abaissement des protides totaux signalé par la majorité des auteurs.

Ces quelques exemples suffisent à montrer l'incertitude de détail qui règne encore quant à l'évolution du spectre protidique au cours de la grossesse.

La comparaison de nos résultats chez la femme noire africaine, à ceux d'OBBERMAN et coll. (1956) chez la femme blanche américaine, au moment de l'accouchement, montre : hyperprotidémie totale, hypo β -globulinémie et hyper γ -globulinémie rela-

Tableau III. — Comparaison des spectres électrophorétiques sériques de la mère et du nouveau-né U.S.A.-Cameroun

Sujets Nombre de cas	Protides totaux g ‰	Albumine %	α 1 %	α 2 %	β %	γ %	A/G
OBERMAN - GREGORY - BURKE - ROSS - RICE - U.S.A. 1956 électrophorèse sur papier							
Mères 26	65,2 ± 1,16 (46,9 — 79,3)	(39,6 ± 1,10 (25,3 — 52,3)	7,3 ± 0,30 (4,0 — 10,0)	12,9 ± 0,55 (6,6 — 17,4)	21,6 ± 1,36 (13,3 — 45,1)	18,6 ± 0,56 (14,0 — 23,7)	0,66
Cordons 26	61,6 ± 0,80 (53,2 — 69,8)	50,3 ± 1,64 (33,3 — 64,1)	6,4 ± 0,33 (4,0 — 10,7)	11,0 ± 0,45 (7,2 — 15,3)	11,8 % 0,93 (6,8 — 25,4)	20,6 ± 0,78 (13,1 — 26,2)	1,01
CAVELIER - LE BERRE - MAIRE - GALLON - CAMEROUN 1972 électrophorèse sur acétate de cellulose.							
Mères 140	71,2 ± 0,57 (58,8 — 103,1)	34,1 ± 0,52 (20,1 — 64,5)	7,3 ± 0,15 (2,0 — 12,3)	13,0 ± 0,20 (6,0 — 18,2)	16,6 ± 0,19 (9,0 — 22,0)	29,4 ± 0,40 (16,9 — 43,8)	0,54
Cordons 140	60,7 ± 0,57 (45,4 — 77,1)	46,8 ± 0,59 (28,1 — 64,0)	4,5 ± 0,11 (0,9 — 8,5)	9,5 ± 0,19 (4,3 — 17,3)	10,2 ± 0,19 (5,9 — 17,4)	29,5 ± 0,34 (15,2 — 40,0)	0,90

tives avec rapport A/G abaissé chez la femme africaine (Tableau III).

A quelques détails près le schéma proposé est bien vérifié.

Remarquons que la faiblesse du rapport A/G (0,54) chez les femmes à terme, bien que non exceptionnelle en Afrique, est impressionnante et nous sommes en droit de nous demander s'il ne s'agit pas là d'une valeur liminaire, témoin d'une extrême vulnérabilité de l'organisme aux traumatismes obstétricaux et accidents du post-partum.

Nouveau-né :

Les travaux relatifs à l'étude du spectre électrophorétique des protéines sériques chez le nouveau-né de race noire sont peu comparables.

Il existe d'un auteur à l'autre, pour les mêmes lieux d'échantillonnage et pour des techniques à peu près similaires, des différences importantes, difficilement explicables. Il suffit, pour s'en rendre compte de comparer les travaux de SENECAI et coll. à Dakar (1957) et de BOIRON et coll. à Dakar (1962). Les résultats de SENECAI et BERTON à Dakar sont très voisins des nôtres à Yaoundé. La comparaison des deux séries montre des teneurs en protides totaux pratiquement identiques, une hypoalbuminémie absolue, une hyper γ -globulinémie absolue et des fractions α 1, α 2 et β -globuliniques absolues pratiquement identiques.

Plutôt que de mettre l'accent sur des écarts relativement minimes et difficilement interprétables, mieux vaut retenir la bonne concordance globale de ces nombres pour une des rares fois où des résultats

Tableau IV

COUPLE MERE/NOUVEAU-NE	Ecart en g ‰ établi par rapport à la mère						A/G
	P.T.	Alb.	α 1	α 2	β	γ	
Blanc américain OBERMAN et col.	— 3,6	+ 5,2	— 0,8	— 1,6	— 6,8	+ 0,5	n.n. 1,01 0,66 m
Noir africain CAVELIER et col.	— 10,5	+ 4,1	— 2,5	— 3,5	— 5,6	— 3,0	n.n. 0,90 0,54 m

Tableau V
Echanges mères-enfants. Résultats moyens et corrélations

	Log valeurs de la MERE									Log valeurs du NOUVEAU-NE		A/G = 0,90 (± 0,25)	
	ALB	α 1	α 2	β	γ	P.T.	Cu	Fe	Lip. T	× g % σ	× % σ		
ALB	0,33	- 0,44	- 0,40	- 0,37	N.S.	0,34	N.S.	N.S.	0,19	28,23	4,05	46,76	6,94
α 1	- 0,51	0,37	0,73	0,72	0,44	0,46	0,42	N.S.	0,22	2,72	0,9	4,48	1,29
α 2	- 0,26	0,65	0,25	0,74	0,51	0,56	0,58	N.S.	0,27	5,77	1,73	9,46	2,26
β	- 0,35	0,59	0,68	0,37	0,35	0,48	0,50	N.S.	0,31	6,22	1,66	10,24	2,25
γ	- 0,22	0,25	0,22	0,20	0,53	0,77	0,39	N.S.	N.S.	17,86	3,80	29,49	4,00
P.T.	0,21	0,32	0,45	0,46	0,71	0,58	0,32	N.S.	0,35	60,69	6,79		
Cu	N.S.	0,27	0,26	0,18	N.S.	0,24	0,26	N.S.	0,32	58,14 μ g % ml	20,98		
Fe	N.S.	N.S.	- 0,17	N.S.	N.S.	N.S.	- 0,20	0,19	N.S.	151,86 μ g % ml	40,8		
Lip. T	N.S.	N.S.	0,18	0,16	N.S.	N.S.	N.S.	0,26	0,24	2,70	0,53		

× g %	24,16	5,18	9,26	11,77	20,83	71,17	290,9 μ g %	92,86 μ g %	7,20
σ	4,15	1,43	1,96	1,88	4,56	6,71	ml 60,5	ml 40,7	0,93

× %	34,13	7,34	13,01	16,63	29,40
σ	6,14	1,80	2,37	2,23	4,78

A/G = 0,54
(± 0,18)

RESULTATS OBTENUS
A PARTIR DE
140 PRELEVEMENTS

Log valeurs de la MERE

en provenance de deux territoires d'Afrique Noire peuvent être valablement comparés.

Il est également intéressant de comparer les spectres protidiques sériques des enfants de race blanche et de race noire. Nos résultats comparés à ceux d'OBBERMAN et coll. (1956) pour l'enfant américain montrent, chez l'enfant de race noire des teneurs en protides totaux pratiquement identiques ; des fractions albuminiques α 1, α 2 et β-globuliniques relatives légèrement plus faibles et une augmentation de la fraction γ-globulinique relative (+ 9 %).

Il semble que la thèse de l'identité du spectre protidique initial chez l'enfant de race blanche et l'enfant de race noire (DAVIN, 1955, et THOMPSON, 1956), ne soit pas généralisable.

Couple mère - nouveau-né :

La comparaison des couples mère/nouveau-né, américains de race blanche et africains de race noire, montre, à l'évidence, que les activités métaboliques au cours de la grossesse aboutissent, à terme, à des équilibres de la répartition des protéines sériques sensiblement différents. Nous les résumerons dans le tableau IV.

Dans le tableau V figurent en diagonale les coefficients de corrélation reliant les valeurs des différents couples mère/nouveau-né ; ils sont pour le moins significatifs au risque 5/100. Les coefficients de variation se situent entre 6 et 28 %, le plus élevé étant pour les γ-globulines. Ce dernier point nous apparaît

tout particulièrement intéressant. En effet des investigations expérimentales consacrées au problème de l'origine des protides fœtaux ont abouti à des conclusions concordantes : le fœtus est parfaitement capable de synthétiser des protéines complexes et particulièrement des protéines plasmatiques à l'exclusion cependant des γ -globulines qui sont susceptibles de transiter à travers le placenta.

Dans l'espèce humaine, de même que chez le cobaye et le lapin, l'immunité passive se développe entièrement in utero. Au cours des premières semaines de la vie du nouveau-né, le taux des γ -globulines plasmatiques s'abaisse rapidement en même temps que s'élève celui de toutes les autres fractions protéiniques. Cette évolution caractéristique de la composition plasmatique traduirait l'incapacité du nouveau-né à compenser, par une activité de synthèse, la dégradation progressive des γ -globulines d'origine maternelle (MARTIN DU PAN et coll., 1959). Or malgré la divergence qui existe dans les résultats obtenus d'un auteur à l'autre, pour des techniques différentes, tous s'accordent à reconnaître l'hyper γ -globulinémie du nouveau-né africain.

Ainsi l'hyper γ -globulinémie de la mère induit, chez le nouveau-né noir, par rapport à l'Américain ou l'Européen, un excédent pondéral de 5 g de γ -globulines par litre de sérum. Est-il légitime d'en déduire un pouvoir immunitaire passif global renforcé chez le nouveau-né africain ?

Il est impossible de répondre à cette question sans confronter les observations cliniques et l'étude qualitative de ces γ -globulines qui, même dans l'état actuel de nos connaissances et de nos techniques, s'avèreraient d'interprétation difficile.

Envisageons maintenant, à la lumière de nos résultats consignés dans le tableau V, les dépendances statistiques des différentes fractions protéiques entre elles, avec les lipides ou avec les métaux, séparément chez la mère et le nouveau-né.

Mère :

1. Les protides totaux sont très dépendants des γ -globulines puisque 59 % des fluctuations d'une variable sont redevables aux fluctuations de l'autre contre seulement 12 % pour les albumines. Albumines et globulines sont en corrélation inverse ce qui correspond bien à ce que nous savons de leur

origine, de leur rôle physiologique différent et souligne la valeur informative du simple rapport A/G.

2. Les lipides totaux sont dépendants, au premier chef, des α 2 et β -globulines, ce qui est une notion classique.

3. L'étude des corrélations partielles nous a permis de circonscrire la dépendance du cuivre sérique aux α 1 et α 2-globulines. Le cuivre sérique est en effet supporté par une α 2-globuline, la céruléoplasmine ; nous attribuons ici la dépendance cuivre/ α 1-globuline à la séparation électrophorétique délicate entre α 1 et α 2-globulines.

Quoi qu'il en soit cette liaison est suffisamment forte pour déterminer une dépendance protides totaux/cuivre.

Il s'agit là d'un résultat très général comme en témoignent nos travaux antérieurs : il a été mis en évidence une corrélation directe protides totaux/cuivre, hautement significative et de valeur à peu près constante chez l'homme et chez la femme en bonne santé. Il en est de même tout au long de la grossesse où la cuprémie est régulièrement croissante. Il y a exception au premier trimestre, stade qui se distingue par une ascension soudaine de la cuprémie avec hypoprotidémie et dysprotidémie aux dépens des albumines et il est admissible que cette adaptation soudaine masque transitoirement la liaison. Nous verrons que cette dépendance existe également chez le nouveau-né.

Nouveau-né :

1. Les conclusions relatives à l'équilibre, protides totaux/albumines/globulines établies pour la mère sont transposables au nouveau-né.

2. L'étude des corrélations partielles fait apparaître les lipides totaux comme dépendants, au premier chef, des β -globulines.

3. De même le cuivre apparaît directement supporté par les α 2-globulines.

4. Le fer n'apparaît relié ni à une fraction protidique électrophorétique ni au cuivre.

A titre de simple documentation signalons que sur 49 échantillons de liquide amniotique, nous avons dosé l'azote total par la méthode de KJELDAHL ; la moyenne de nos résultats est de 0,74 ‰ ; $\sigma = 0,24$.

(à suivre)