

Tableau I. Moyennes des caractères métriques

Groupes sanguins Nombre de sujets	A 81	O 84	B 23	AB 5	A, O, B, AB 193
Taille . . . . . (cm)	173,35	172,45	172,50	178,00	172,98
Buste . . . . . (cm)	90,36	89,88	90,85	92,80	90,27
Jambes . . . . . (cm)	82,99	82,57	81,65	85,20	82,70
DAP . . . . . (mm)	191,53	191,85	192,52	193,60	191,84
DT . . . . . (mm)	152,00	152,64	151,04	153,80	152,21
Hauteur face . . . . . (mm)	117,65	117,45	116,52	116,40	117,40
Largeur face . . . . . (mm)	137,65	137,93	136,00	138,60	137,60
Hauteur nez . . . . . (mm)	50,10	50,27	51,09	49,80	50,28
Largeur nez . . . . . (mm)	34,67	34,61	35,17	37,00	34,76

DAP: Diamètre antéro-postérieur de la tête.

DT: Diamètre transverse de la tête.

Tableau II. Coefficients de détermination

	Buste	Jambes	DAP	DT	Hauteur face	Largeur face	Hauteur nez	Largeur nez
Taille . . . . .	0,61	0,80	0,10	0,02	0,04	0,03	0,06	0,00
Buste . . . . .	....	0,18	0,13	0,02	0,10	0,03	0,05	0,00
Jambes . . . . .	....	....	0,04	0,01	0,01	0,02	0,04	0,00
DAP . . . . .	....	....	....	0,02	0,06	0,04	0,04	0,01
DT . . . . .	....	....	....	....	0,00	0,44	0,00	0,02
Hauteur face . . . . .	....	....	....	....	....	0,05	0,24	0,02
Largeur face . . . . .	....	....	....	....	....	....	0,01	0,06
Hauteur nez . . . . .	....	....	....	....	....	....	....	0,00

## Summary

Anthropological measurements on 193 Swiss recruits have been studied using discriminatory analysis. Out of the 9 characters measured on each individual, 3 were chosen to ascertain whether differences between the ABO blood groups exist. Discriminatory analysis gives a simultaneous evaluation of the differences of the 3 measurements. They are found not to be significant.

## Groupements sulfhydriques de l'haptoglobine et de sa combinaison hémoglobinique

L'haptoglobine (Hp), mucoïde  $\alpha_2$  du sérum sanguin, a été isolé à l'état purifié à partir de mélanges de sérums pathologiques et d'urines de néphrose lipoïdique<sup>1</sup> sous deux formes; l'une a un poids moléculaire de 85 000, l'autre qui est son dimère, a un poids moléculaire de 170 000 environ.

Il a été montré que l'haptoglobine monomère se combine à une molécule d'hémoglobine (Hp-Hb) et l'haptoglobine dimère à deux molécules. L'hémoglobine (Hp-Hb<sub>2</sub>) peut former deux combinaisons très stables dont les poids moléculaires sont respectivement de 155 000 et de 310 000 environ<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> M. F. JAYLE et G. BOUSSIER, Bull. Soc. Chim. biol. 36, 959 (1955).

<sup>2</sup> S. GUINAND, J. TONNELAT, G. BOUSSIER et M. F. JAYLE, Bull. Soc. Chim. biol. 38, 329 (1956). – M. F. JAYLE, G. BOUSSIER et J. TONNELAT, Bull. Soc. Chim. biol. 38, 349 (1956).

Dans ce travail, nous avons mesuré les groupements SH libres et masqués de l'haptoglobine et de ses combinaisons hémoglobiniqes. Les groupements SH ont été évalués d'une part par une modification<sup>3</sup> de la méthode ampérométrique de KOLTHOFF et BENECH<sup>4</sup> par titrage avec les ions Ag<sup>+</sup> et Hg<sup>2+</sup>, d'autre part par la méthode spectrophotométrique de BOYER au parachloromercurobenzoate (pcmb)<sup>5</sup>.

1° Groupements SH de l'haptoglobine. Les formes monomère et dimère de l'haptoglobine ne comprennent pas de groupement SH libre décelable par les méthodes mentionnées. En présence de guanidine (7,2 mM pour 1,2 mg d'Hp sérique dans un volume de 1 ml sous azote, 30 min à 20°), 9 fonctions thiol sont libérées par molécules d'haptoglobine (titrage avec Ag<sup>+</sup> dans un tampon contenant respectivement 0,05 M de NH<sub>4</sub>OH, NH<sub>4</sub>Cl et NH<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>OH]. Quatre groupements thiol deviennent titrables dans la potasse (0,5 mM KOH pour 1,2 mg d'Hp, 30 min sous azote à 20°). L'urée (8 mM/mg de Hp) libère très peu de fonction thiol ( $\leq 1$ ).

2° Groupements SH de l'hémoglobine et de ses combinaisons haptoglobiniqes. Selon INGRAM<sup>6</sup> l'hémoglobine de cheval contient quatre groupements thiol «libres» et deux «masqués», groupés trois par trois à deux endroits symétriques de la molécule. Les quatre SH libres réagis-

<sup>3</sup> B. ROBERT et L. ROBERT, Ann. Biol. clin. 14, 587 (1956). – L. ROBERT et B. ROBERT, 4<sup>e</sup> Colloque de l'Hôpital St-Jean de Bruges 1956 (sous presse).

<sup>4</sup> I. M. KOLTHOFF, W. STRICKS et L. MORREN, Analyt. Chem. 26, 366 (1954). – R. E. BENECH, H. A. LARDY et R. BENECH, J. biol. Chem. 216, 663 (1955).

<sup>5</sup> P. D. BOYER, J. Amer. chem. Soc. 76, 4331 (1954). – B. ROBERT et L. ROBERT, Bull. Soc. chim. biol. (sous presse).

<sup>6</sup> V. M. INGRAM, Biochem. J. 59, 653 (1955).

## Inhibiteurs ajoutés à l'Hb avant l'Hp

Réactif ajouté	p-Cl-mercuribenzoat					Hg <sup>++</sup>	Ag <sup>++</sup>	Cu <sup>++</sup>			
Atomes ou Moles d'inhibiteur par M d'Hb	1	2	3	4	8	8	16	89	400	800	4000
Inhibition en % . . . . .	0	0	7	7,5	15	7,5	13	0	0	6	79

sont avec deux atomes de Hg<sup>++</sup> et deux molécules de pcmb. L'hémoglobine de cheval préparée par nous<sup>7</sup> réagit bien avec deux molécules de pcmb (méthode spectrophotométrique de BOYER) mais seulement avec 1,5 atome de Hg<sup>++</sup> par 4 atomes de fer. La combinaison Hb-Hp obtenue en mélangeant l'haptoglobine (0,0075  $\mu$ M d'Hp dimère ou 0,015  $\mu$ M de Hp monomère) avec 0,015  $\mu$ M d'Hb dans un volume de 1 ml (eau ou tampon acétate 0,1 M, pH 4,5 sous azote) consomme la même quantité de Hg<sup>++</sup> que l'hémoglobine seul (titré dans le tampon phosphate KCl de KOLTHOFF *et al.*)<sup>8</sup>. Avec Ag<sup>+</sup> les résultats sont moins bien reproductibles (pour les détails voir<sup>9</sup>). Ce n'est que 9 fois sur 16 déterminations que nous avons obtenu la fixation de 4 atomes d'Ag<sup>+</sup> par 4 atomes de Fer dans le tampon ammoniacal ci-dessus mentionné. 5 déterminations ont donné des valeurs plus faibles (entre 2,5 et 3,1 atomes d'Ag<sup>+</sup> par 4 atomes de Fe) et dans 2 autres on a obtenu des chiffres plus élevés (environ 6 atomes d'Ag par 4 atomes de Fe) comme en présence d'agents dénaturants (dodécylsulfate 8 mg). Ces discordances sont certainement dues à l'«effet ammoniacal» qui se manifeste peut-être davantage avec l'hémoglobine non cristallisée. Le complexe Hp-Hb consomme 2 à 3 atomes d'Ag<sup>+</sup> par 4 atomes de Fe (dans 5 déterminations sur 7). En ajoutant le dodécylsulfate (8 mg/1,2 mg d'Hp) immédiatement après le titrage, le courant de diffusion baisse d'une quantité équivalente à une fixation supplémentaire d'Ag<sup>+</sup>, la somme correspondant environ à 4 atomes d'Ag<sup>+</sup> par 4 atomes de Fe. Ceci peut indiquer l'affinité quelque peu diminuée d'une fonction thiol du complexe Hb-Hp pour l'Ag<sup>+</sup>, ce qui ne semble pas être le cas, pour les ions Hg<sup>++</sup>.

3° *Inhibition de l'activité peroxydasique de la combinaison Hb-Hp par le Hg<sup>++</sup>, Ag<sup>+</sup>, Cu<sup>++</sup> et Pcmb.* a) La combinaison Hb-Hp a vis-à-vis de l'oxydation de IK par l'hydroperoxyde d'éthyl une activité peroxydasique différente par son pH optimum et par sa cinétique de celle de l'hémoglobine; une méthode spécifique de dosage de l'haptoglobine, fondée sur ce principe, a été mise au point par l'un de nous<sup>6</sup>.

b) Les réactifs énumérés n'inhibent que très faiblement la formation et le pouvoir peroxydasique de Hb-Hp.

Pour l'étude de l'inhibition de la formation de la combinaison l'inhibiteur est ajouté à l'hémoglobine avant l'haptoglobine; pour l'étude de l'inhibition de l'activité peroxydasique de la combinaison l'inhibiteur est ajouté à la combinaison Hb-Hp.

L'iode n'inhibe pas non plus l'activité de la combinaison Hb-Hp. Par contre il inhibe légèrement l'activité peroxydasique de l'hémoglobine, on utilise cette propriété au cours du dosage de l'activité haptoglobinique des sérums (50  $\mu$ M d'iode pour 1,25–10<sup>-3</sup>  $\mu$ M Hb). L'haptoglobine fixe facilement 20 atomes d'iode par molécule d'hapto-

globine monomère. Cette protéine iodée conserve tout son pouvoir de combinaison vis-à-vis de l'hémoglobine et le complexe formé a une activité catalytique identique à celle du complexe non iodé<sup>10</sup>.

L. ROBERT, G. BOUSSIER et M. F. JAYLE

*Service de Chimie, Faculté de Médecine, Paris, le 14 novembre 1956.*

## Summary

Free and masked SH groups were determined in haptoglobine (Hp) haemoglobine (Hb) (horse) and in their complex (Hb-Hp). Hp contains no free SH groups, but up to 9 groups are liberated per mol on denaturation by guanidine. The Hb-Hp complex reacts with the same number of Hg<sup>++</sup> ions as free Hb, but it reacts with one less Ag<sup>+</sup> ion than free Hb. The 4th Ag<sup>+</sup> ion is taken up only in the presence of low concentration of a denaturing agent. Hg<sup>++</sup>, Ag<sup>+</sup>, Cu<sup>++</sup> pcmb and iodine do not inhibit the association of Hb and Hp nor do they diminish the peroxidasic activity of the complex. Sh groups of Hb do not seem to be involved in these two reactions.

<sup>10</sup> J. MORETTI et CH. MICHON (à paraître).

Antagonismus zwischen Heparin und 5-Hydroxytryptamin (Serotonin) *in vitro*

Nachdem kürzlich durchgeführte Untersuchungen<sup>1</sup> gezeigt hatten, dass Heparin die Histaminwirkung am isolierten, atropinisierten Meerschweinchenileum nicht beeinflusst, haben wir in der vorliegenden Untersuchung den Einfluss von Heparin auf die Wirkungen von 5-Hydroxytryptamin (5-HT) *in vitro* geprüft.

*Methodik.* Die Versuche wurden am isolierten Rattencolon (Methode nach DALGLIESH *et al.*<sup>2</sup>) und am mit Stilboestrol vorbehandelten Rattenuterus (Methode siehe bei GADDUM *et al.*<sup>3</sup>) durchgeführt. Der Suspensionsflüssigkeit (Volumen 10 ml) wurde zunächst wiederholt 5-HT (5-HT-Kreatininsulfat, Biochemicum Roche; 0,05–1,0  $\mu$ g) zugegeben, bis die Kontraktionen reproduzierbare, konstante Amplituden erreicht hatten. Nach dem üblichen Auswaschen wurde nun zunächst Heparin (Biochemicum Roche, 5%ige Lösung in einer der Badeflüssigkeit entsprechenden Tyrodelösung; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0 ml) und anschliessend 5-HT zugefügt. Ebenso wurde die Wirkung einer vorher hergestellten Mischung aus 5-HT und Heparin (Testmenge 5-HT und 0,25, 0,5 oder 1,0 ml der Heparinlösung) untersucht. Schliesslich verfolgten

<sup>1</sup> R. KELLER und W. BURKARD, *Exper.* 10, 394 (1956).

<sup>2</sup> C. E. DALGLIESH, C. C. TOH und T. S. WORK, *J. Physiol.* 120, 298 (1953).

<sup>3</sup> J. H. GADDUM, W. S. PEART und M. VOGT, *J. Physiol.* 108, 467 (1949).

<sup>7</sup> M. F. JAYLE, *Bull. Soc. Chim. biol.* 33, 876 (1951).

<sup>8</sup> I. M. KOLTHOFF, W. STRICKS et L. MORREN, *Analyt. Chem.* 26, 366 (1955).

<sup>9</sup> B. ROBERT et L. ROBERT, *Bull. Soc. Chim. biol.* (sous presse).