

87

ARCHIVES INTERNATIONALES  
DE  
PHYSIOLOGIE

Fondées par LÉON FREDERICQ et PAUL HEGER

PUBLIÉES PAR

LÉON FREDERICQ ET HENRI FREDERICO

LA RÉGULATION NUTRITIVE  
DE LA CIRCULATION SANGUINE  
PAR L'ACIDE CARBONIQUE ET LES CHOLATES

PAR

A. FLEISCH

(*Institut de Physiologie de l'Université de Lausanne*)

(6 figures)

LIÈGE

Direction : LÉON FREDERICQ  
Chèques postaux : 121.149  
RUE EUGÈNE YSAÏE, 7  
(Ancienne Rue Saint Jacques)

PARIS

GASTON DOIN  
Editeur  
PLACE DE L'ODÉON, 8

IMP. H. VAILLANT-CARMANNE, S. A., 4, PLACE ST-MICHEL, LIÈGE

Titre abrégé pour les citations : *Arch. Internat. Physiol.* 1935, XL, 4.  
Classification décimale [612 (05)]



**L**ES auteurs des travaux destinés à être publiés dans les *Archives internationales de Physiologie*, sont priés de tenir compte des observations suivantes.

**Titre et rédaction.** — Nous recommandons aux auteurs de choisir un titre qui donne une idée précise du contenu de leur travail et de condenser leur rédaction de manière à ne dépasser qu'exceptionnellement l'étendue d'une ou deux feuilles d'impression (16 à 32 pages).

**Manuscrits dactylographiés.** — Nous demandons aux auteurs de fournir des manuscrits dont la rédaction soit *entièrement terminée* (afin d'éviter sur les épreuves les remaniements et les corrections, très onéreuses, et qui sont à la charge des auteurs) et dactylographiés sous forme *ne varietur*, ou tout au moins écrits très lisiblement, surtout en ce qui regarde les termes spéciaux et les noms propres (souligner deux fois ces derniers).

**Résumé.** — Il est à désirer que chaque article soit suivi d'un court *résumé*, objectif, pouvant être utilisé directement comme « *Analyse* » par les organisations bibliographiques.

**Citations.** — Pour les citations, nous proposons de suivre les règles formulées par CH. RICHEL dans son art. *Bibliographie* du *Dictionnaire de Physiologie* (Paris, 1897, II, 95-137). Chaque citation comprendra :

1° Prénom (ou initiales) et nom de l'auteur en petites capitales (souligner deux fois dans le manuscrit) ; 2° s'il y a lieu, le titre complet en caractères ordinaires ; 3° titre abrégé du recueil en italiques (souligner une fois dans le manuscrit) ; 4° année ; 5° tome (en chiffres romains) ; 6° la série s'il y a lieu (chiffres arabes entre parenthèses) ; 7° première et dernière pages du mémoire en chiffres arabes ; 8° s'il y a lieu, nombre de planches ou de figures.

Les indications *Vol., T., Bd., pag.* seront supprimées.

Exemple : H. ZWAARDEMAKER (Utrecht). Sur une phase réfractaire du réflexe de déglutition. *Arch. internat. Physiol.*, 1904, I, 1-16, 12 fig.

**Figures.** — Conformément au vœu formulé au 5<sup>e</sup> Congrès de Physiologie à Turin, il est désirable que les graphiques, dessins, figures, destinés à la publication, *puissent être reproduits sans retouche par des procédés dérivant de la photographie.*

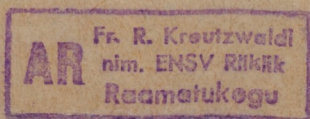
Les tracés sur papier enfumé se prêtent bien à la reproduction directe par la photo-zincogravure, à condition que les lignes se détachent en blanc sur un fond uniformément noir.

Quant aux graphiques tracés sur papier quadrillé, on est prié de n'employer pour leur confection que du papier millimétré *imprimé en noir.*

Les clichés obtenus ainsi doivent avoir des dimensions qui ne dépassent pas la *justification* des Archives, de façon à pouvoir être *intercalés* dans le texte, ce qui constitue un mode de publication à la fois moins onéreux et plus agréable pour le lecteur que celui qui consiste à réunir les figures en planches reportées à la fin du mémoire.

La photographie sur zinc permet d'ailleurs de réduire en toute proportion (d'un quart, d'un tiers, de moitié, etc.) les dimensions des graphiques qui dépasseraient la justification du texte.

Les mêmes remarques s'appliquent aux autres figures à intercaler dans le texte. Les dessins au trait faits à la plume (hachures et points) sont les plus faciles à reproduire par la zincographie, soit en grandeur naturelle, soit mieux encore en réduction (fournir dans ce cas un dessin en grandeur double, triple...). Les traits doivent être faits à l'encre bien noire (encre de Chine) sur du papier lisse ou du bristol. Les dessins au lavis à l'encre de Chine, les bonnes photographies (prière de joindre le négatif quand on le possède) etc. se prêtent également bien à la confection directe de clichés (en similitravure).



78473



[612.184]

Reçu le 11 janvier 1935

**LA RÉGULATION NUTRITIVE  
DE LA CIRCULATION SANGUINE  
PAR L'ACIDE CARBONIQUE ET LES CHOLATES**

PAR

A. FLEISCH

*(Institut de Physiologie de l'Université de Lausanne)*

---

(6 figures)

---

**E**N dépit de recherches multiples de nombreux auteurs, la question de savoir pourquoi l'irrigation en sang d'un organe au travail est plus intense qu'au repos n'est pas encore entièrement élucidée. Le fait même que l'irrigation est plus grande dans un organe au travail est établi depuis longtemps ; mais c'est l'irritation adéquate de cette vaso-dilatation qui fait l'objet des discussions. Il y a longtemps déjà qu'à ce sujet les produits acides de la désassimilation ont retenu l'attention des chercheurs. A. FLEISCH (2, 3) réussit à prouver de façon péremptoire qu'un déplacement de la  $C_H$  vers l'acidité, détermine régulièrement une vasodilatation, lors d'une perfusion artificielle d'organes dont l'innervation est restée normale. De même il put établir que l'action vasodilatatrice de l'acide carbonique est due uniquement à son caractère acide et que l'ion  $HCO_3$  n'a pas d'action spéciale. Se basant sur ce résultat FLEISCH a rangé la  $C_H$  parmi les agents régulateurs physiologiques de l'irrigation sanguine. Cette affirmation a été, dans la suite, confirmée par les expériences de nombreux auteurs. (Pour la bibliographie, voir FLEISCH, 4 et 5). L'objection — récemment soulevée par REIN (10) — que l'acide carbonique n'aurait d'action vasodilatatrice qu'en cas de perfusion artificielle par des liquides physiologiques remplaçants s'est avérée infondée. En effet, FLEISCH, SIBUL et PONOMAREW (6) purent démontrer que l'acide carbonique produisait la vasodilatation aussi dans les cas de perfusion par du sang non-dilué provenant de l'animal lui-même. REIN semble, du reste, avoir renoncé lui-même à son objection, étant donné que récemment M. et E. SCHNEI-



DER (11) ont, dans son propre Institut, constaté l'action vasodilatatrice de l'acide carbonique.

On peut donc considérer comme parfaitement établi le fait qu'en cas d'irrigation par des solutions physiologiques remplaçantes, aussi bien que par le sang même de l'animal, l'accroissement de la teneur en acide carbonique du liquide perfusant détermine une vasodilatation. Les variations de pH nécessaires pour que cette vasodilatation se produise sont de 0.1 et doivent par conséquent être considérées comme physiologiques.

En effet, VOEGLIN et ses collaborateurs (12) et LAUG (9) ont établi dans des conditions physiologiques des variations de pH beaucoup plus grandes. LAUG, par exemple, trouva dans le sang veineux, après un travail particulièrement intensif, un déplacement du pH de 0.3 vers l'acidité.

Toutes les expériences faites jusqu'à ce jour, concernant l'action vasodilatatrice de l'acide carbonique, montrent cependant encore une certaine lacune. Car les conditions dans lesquelles ces expériences ont été faites étaient telles que le sang artériel se trouvait enrichi en acide carbonique et que, par conséquent, le  $\text{CO}_2$  et la  $\text{C}_H$  augmentés venaient en contact aussi avec les parois des grandes et des petites artères.

Dans le processus physiologique de l'hyperémie, par contre, l'acide carbonique se forme dans les tissus, d'où il diffuse dans les capillaires, ne venant ainsi en contact qu'avec les tissus et les capillaires, mais non pas avec les parois des artères afférentes. Si, donc, on désire prouver de façon certaine que la  $\text{C}_H$  augmentée et l'acide carbonique sont réellement des agents physiologiques de la régulation sanguine, on doit établir des conditions expérimentales telles que l'acide carbonique ne vienne en contact qu'avec les capillaires seulement, et non pas avec les artères afférentes. Il y a là une nécessité d'autant plus impérieuse qu'on sait depuis longtemps que l'acide carbonique exerce aussi une action vasodilatatrice sur des artères survivantes, séparées de l'organisme (pour bibliographie, voir FLEISCH (4), ATZLER et LEHMANN, (1).

L'action dilatatrice de l'acide carbonique sur ces artères survivantes ainsi établie, on pourrait imaginer que la perfusion accrue due à l'acide carbonique serait causée par l'action directe de l'acide carbonique sur la paroi artérielle. C'est dire que l'acide carbonique produit dans les tissus ne provoquerait pas une pareille vasodilatation,



parce qu'il ne vient en contact qu'avec les capillaires et non pas avec les parois artérielles.

Pour pouvoir trancher cette question, j'ai cherché un dispositif faisant en sorte que l'acide carbonique vienne en contact avec les tissus et les capillaires, mais non pas avec les artères afférentes. Je l'ai trouvé dans le procédé suivant :

### Méthode

On enregistre chez l'animal vivant, de façon continue, la vitesse de la perfusion sanguine de l'intestin grêle. En même temps, on irrigue le canal intestinal par une solution de Ringer contenant de l'acide carbonique. Etant donné la grande vitesse de diffusion de l'acide carbonique à travers les tissus vivants, on peut supposer que l'acide carbonique est résorbé du canal intestinal dans les tissus et les capillaires sanguins. Avec ce dispositif, l'acide carbonique ne vient en contact qu'avec les tissus périphériques, les capillaires et les veines de l'intestin seulement, comme cela est le cas lorsque la production d'acide carbonique est augmentée par suite d'une suractivité physiologique des tissus. Ainsi ce dispositif répond au but voulu, car il empêche le contact de l'acide carbonique avec les artères afférentes. Si, vraiment, l'acide carbonique est un régulateur physiologique du courant sanguin, il doit produire la vasodilatation aussi dans ce cas.

Nous avons employé pour ces expériences aussi bien des chats que des chiens. Les chats étaient narcotisés au moyen d'un gramme d'uréthane par kg de poids corporel, et les chiens par un mélange de chloralose, morphine et uréthane. La coagulation du sang a été évitée par l'injection intraveineuse de 18 mgr. de « Liquoïde Roche » par kg de poids corporel. La région de l'artère mésentérique supérieure a été irriguée par du sang non-dilué de l'animal lui-même ou d'un animal de même espèce, à l'aide du nouvel appareil de perfusion <sup>(1)</sup> de FLEISCH (8) (voir fig. 1). Le sang veineux de la veine mésentérique supérieure coule à travers le tuyau 1 jusqu'à la pompe 2, qui le chasse dans le poumon artérialisateur 3. Ce poumon est ventilé par la pompe à respiration 4. Le sang rendu artériel par le poumon

---

<sup>(1)</sup> Cet appareil de perfusion est fabriqué par la maison I. C. S. A. à Peseux (Neuchâtel), Suisse.



artérialisateur parvient à la pompe 5 qui le chasse, à travers le tuyau 6 et le tachographe 7 de FLEISCH (3), vers l'artère mésentérique supérieure. Le dit tachographe enregistre de façon continue la vitesse du courant sanguin, figurant l'ordonnée, laquelle est proportionnée à cette vitesse. Outre l'enregistrement continu de la vitesse relative du courant sanguin, l'appareil pourvoit aussi à celui du chiffre absolu des cc. perfusés. Cet appareil de perfusion est doté d'une régulation entièrement automatique de la pression, de sorte que la pression de perfusion se maintient toujours constante, que le courant sanguin à travers l'organe augmente ou qu'il diminue. L'appareil tout entier n'exige, pour être rempli, que 20 cc. et travaille de façon entièrement automatique. Le sang pendant son passage à travers l'appareil ne vient en contact qu'avec du verre et du catoutchouc, mais non avec du métal.

L'utilisation de cet appareil de perfusion était indiquée pour l'enregistrement continu de la vitesse du courant sanguin ; de plus il est indispensable — pour ces expériences comportant de petites variations de vitesse seulement — que la pression de perfusion soit maintenue rigoureusement constante et indépendante de la pression sanguine de l'animal. C'est à cette condition seulement qu'on peut attribuer à une vasodilatation de la région perfusée une augmentation de vitesse enregistrée.

Les expériences faites sur des chats furent effectuées de la manière que nous venons de décrire. Mais pour les expériences sur les chiens, nous avons simplifié la méthode, afin de ne pas demander à un second chien le poumon artérialisateur.

Dans les expériences sur les chiens, le sang artériel coulait de la carotide dans la pompe 5 (fig. 1) qui le chassait, à travers le tuyau 6 et le tachographe 7 dans l'artère mésentérique supérieure. Nous avons intercalé dans le courant sanguin artériel la pompe de perfusion, afin d'enregistrer de façon exacte et continue la vitesse du courant sanguin et de maintenir rigoureusement constante la pression de perfusion. Après le passage à travers l'intestin, le sang reflue par la veine mésentérique intacte dans le circuit normal de l'animal.

La partie de l'intestin grêle alimentée par l'artère mésentérique supérieure a été ouverte (fig. 2) à son bout oral (1), au milieu (2) et à son bout anal (4). Quatre canules très larges y ont été introduites et fixées. La solution de Ringer pénètre dans le canal intestinal par les deux canules 1 et 3 et le quitte par les deux canules 2 et 4. Afin de



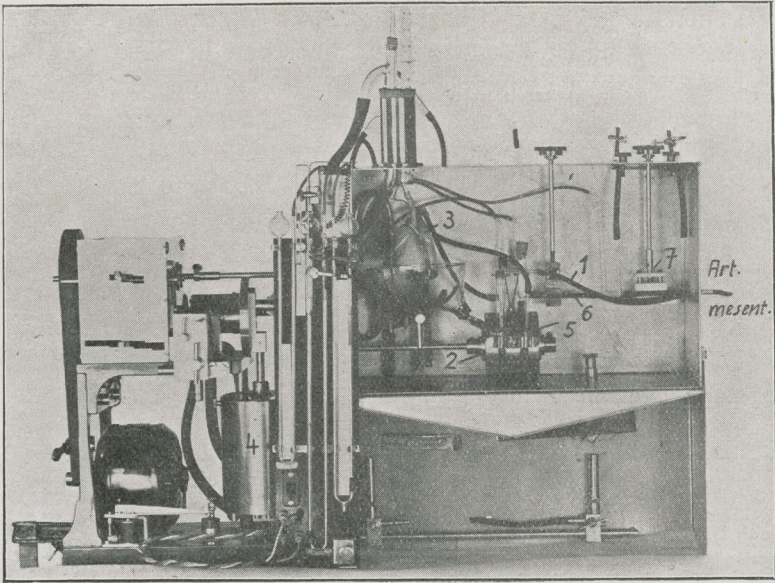


FIG. 1. — Photographie de l'appareil de perfusion de A. FLEISCH (pour explications, voir le texte).

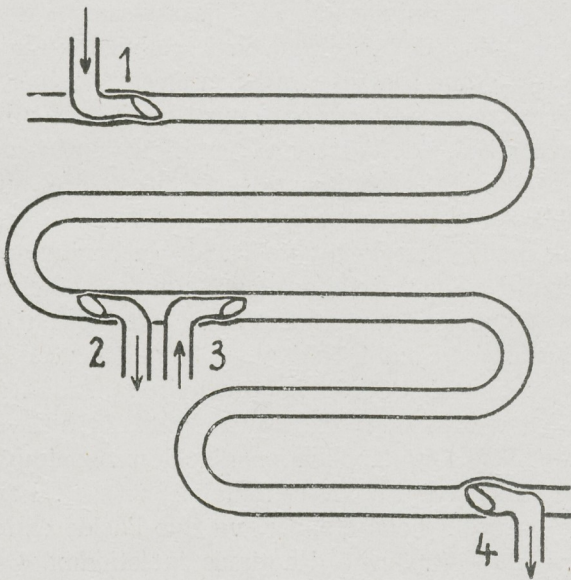


FIG. 2. — Schéma montrant la perfusion du canal intestinal en deux parties.



faciliter le lavage du canal intestinal au moyen de la solution de Ringer, nous avons préféré diviser le canal en deux secteurs. Le lavage du canal intestinal se fait alternativement par du Ringer ordinaire et par du Ringer contenant de 5 à 15% de volume de  $\text{CO}_2$ . Dans plusieurs expériences on a essayé l'effet d'une adjonction d'acide biliaire à ce Ringer perfusant le canal intestinal.

### Résultats

Nous avons recherché tout d'abord si aussi les vaisseaux mésentériques du chat réagissaient à l'acide carbonique par une dilatation, comme le font les vaisseaux des extrémités postérieures. A cet effet, le poumon artérialisateur de l'appareil de perfusion fut ventilé exceptionnellement pendant quelques minutes avec un mélange d'air contenant 5% d'acide carbonique, de sorte que le sang artériel fut complètement saturé d'oxygène et en même temps enrichi en acide carbonique. Ces expériences donnèrent presque régulièrement le même résultat : à savoir que le sang oxygéné, enrichi en acide carbonique, augmentait la vitesse de perfusion, grâce à une dilatation des vaisseaux mésentériques, dilatation qui disparaît aussitôt que le poumon se trouve de nouveau ventilé avec de l'air atmosphérique dépourvu d'acide carbonique (fig. 3). L'accroissement de la vitesse circulatoire n'est, dans ce cas comme dans celui des extrémités postérieures, pas très grand ; la vitesse est rarement doublée. De nombreuses expériences de ce genre ont donné le résultat suivant : Les vaisseaux du territoire de l'artère mésentérique supérieure du chat sont dilatés par l'acide carbonique de la même manière que d'autres systèmes artériels de l'organisme.

Examinons maintenant l'effet de l'acide carbonique résorbé du canal intestinal. La figure 4, faisant suite à la figure 3 chez le même animal, nous en donne un exemple. Pendant le temps qui correspond à «  $\text{CO}_2$  intestinal » le canal intestinal est irrigué par du Ringer contenant 5% de volume de  $\text{CO}_2$ . Au bout d'environ 0.7 min. la courbe  $v$ , indiquant la vitesse circulatoire à travers l'intestin, s'élève, signe de vasodilatation. Une fois l'application d'acide carbonique terminée, cette vasodilatation régresse avec, toutefois, un retard notable qui n'est pas de nature à nous étonner, vu que l'acide carbonique ne disparaît pas immédiatement des tissus intestinaux. Ce résultat, obtenu fréquemment, et chez des animaux divers, est en général



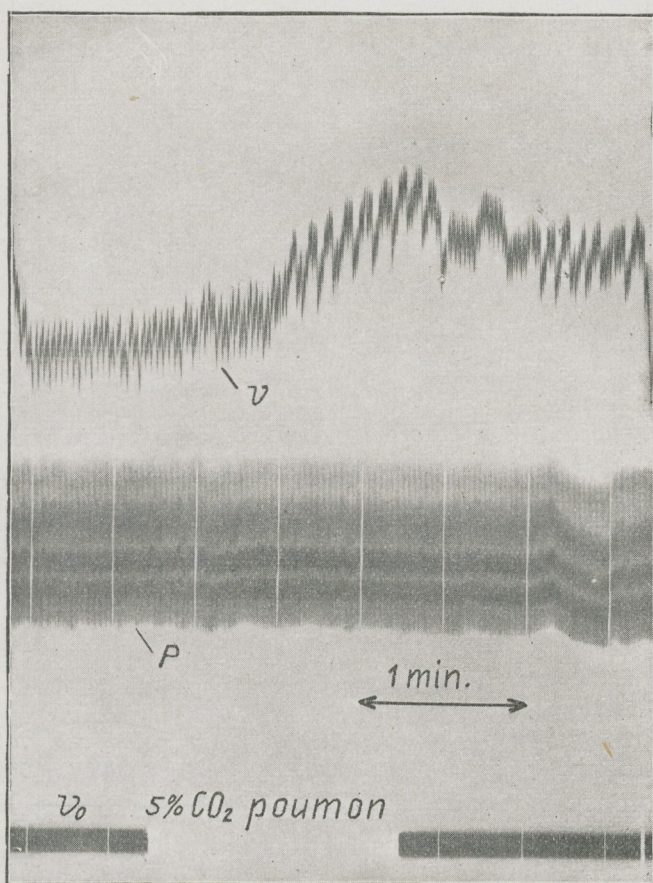


FIG. 3. — Perfusion de l'artère mésentérique supérieure d'un chat. La distance entre la courbe  $v$  et la ligne zéro  $v_0$  correspond au taux de la vitesse sanguine.  $P$  = pression sanguine, 1 mm. d'excursion = 3 mm. Hg. Pendant la phase « 5%  $\text{CO}_2$  poumon », le poumon artérialisateur est ventilé avec de l'air contenant 5%  $\text{CO}_2$ . Le sang enrichi par cet acide carbonique détermine une élévation de la courbe  $v$ , signe d'un accroissement du courant sanguin à travers l'artère mésentérique.

peu accentué, car l'accroissement de la vitesse circulatoire ne dépasse guère 10 à 30%.

On pourrait soulever ici l'objection que l'application d'acide carbonique dans le canal intestinal est de nature à augmenter la péristaltique et que la vasodilatation observée pourrait être due à cette péristaltique renforcée. C'est pourquoi j'ai voué une attention parti-



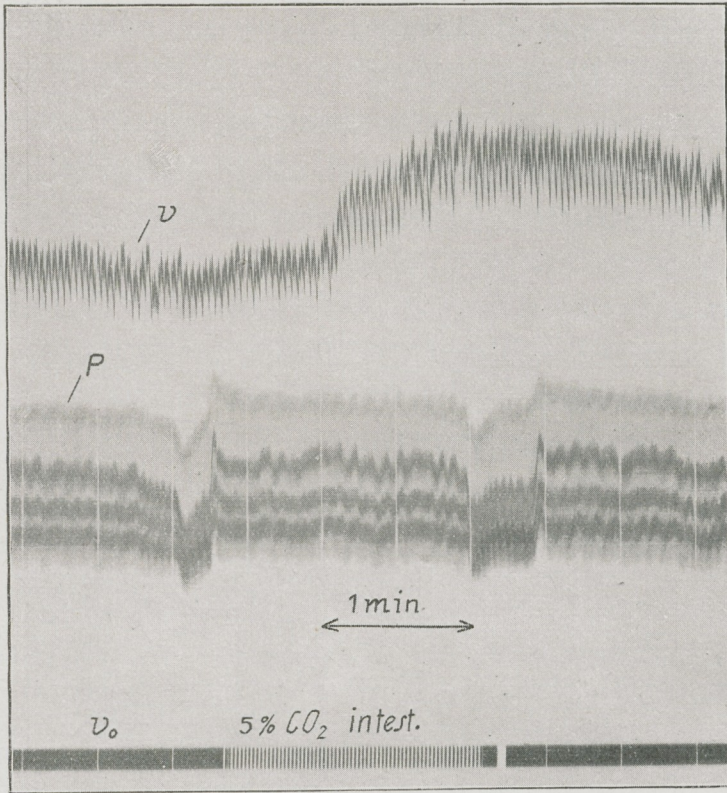


FIG. 4. — Même expérience et même dispositif que pour figure 3. Pendant la phase « CO<sub>2</sub> intest. », le canal intestinal est perfusé par du Ringer contenant 5% de volume CO<sub>2</sub>. Par suite de la résorption de l'acide carbonique, la vitesse sanguine  $v$  à travers l'artère mésentérique augmente.

culière au comportement de la péristaltique, dont l'intensité fut continuellement relevée. On put ainsi constater qu'en effet la perfusion du canal intestinal avec du Ringer contenant de l'acide carbonique augmente parfois, mais non pas régulièrement, la péristaltique intestinale, et que l'acide carbonique détermine parfois l'occlusion tonique de l'intestin, empêchant ainsi le passage du Ringer. C'est pourquoi nous avons effectué encore des expériences sur 4 chiens. Le chien se prête bien à ces expériences, parce que chez lui la péristaltique n'est pas influencée par l'acide carbonique. De plus, l'intestin grêle du chien ne répond jamais à l'action de l'acide



carbonique par une occlusion du canal intestinal. En dépit de cette constance presque absolue de la péristaltique, les résultats sont les mêmes chez les chiens que chez les chats. Dans la figure 5 qui en donne un exemple, la phase « 10% CO<sub>2</sub> intestinal » correspond à l'irrigation du canal intestinal par du Ringer contenant 10% de volume CO<sub>2</sub>. 20 secondes après le début de cette phase, la vitesse circulatoire  $v$  s'élève successivement, signe de vasodilatation. Pendant la phase

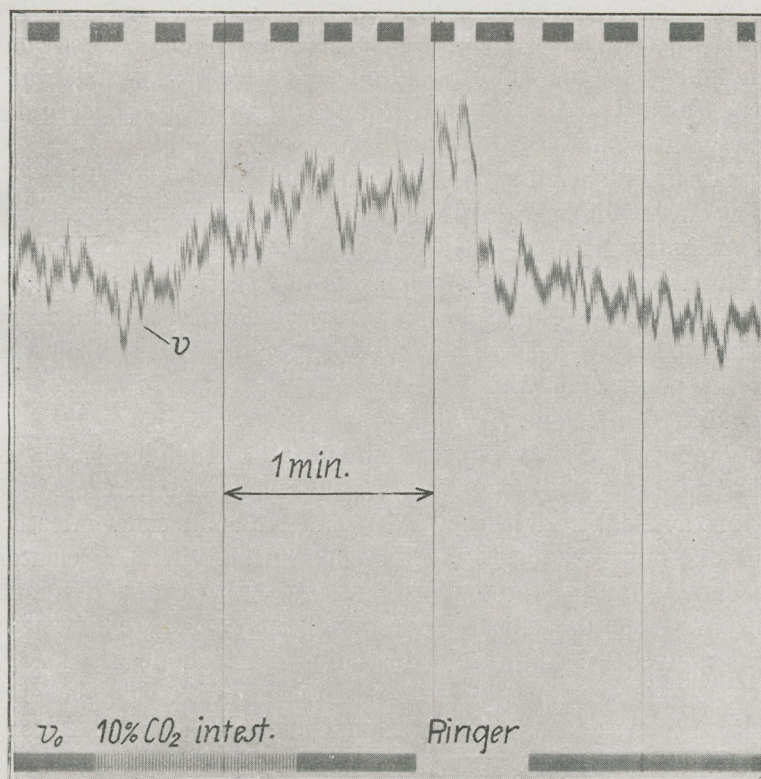


FIG. 5. — Perfusion sanguine de l'artère mésentérique supérieure d'un chien. La distance entre  $v$  et  $v_0$  représente la vitesse du courant sanguin. Pendant la phase « 10% CO<sub>2</sub> intest. », le canal intestinal est perfusé par du Ringer contenant 10% CO<sub>2</sub>. La résorption de CO<sub>2</sub> augmente le courant sanguin, ce qui se traduit par l'élévation de la courbe  $v$ . Pendant la phase « Ringer », le CO<sub>2</sub> est emporté du canal intestinal grâce à la perfusion de ce canal par du Ringer, ce qui entraîne une diminution du courant sanguin. La première ligne d'en haut représente le courant sanguin à travers l'artère mésentérique, en chiffres absolus. Chaque rectangle noir et chaque interstice blanc correspondent à un volume perfusé de 1 cc.



« Ringer » l'acide carbonique est emporté du canal intestinal par une perfusion de celui-ci au moyen de Ringer ordinaire, ce qui fait retomber la vitesse circulatoire au niveau initial.

En résumé, nous pouvons dire que la résorption d'acide carbonique du canal intestinal déclenche, aussi bien chez le chat que chez le chien, une augmentation de la vitesse sanguine à travers le canal intestinal dans le segment soumis à l'action de l'acide carbonique.

L'acide carbonique exerce donc cette action vasodilatatrice même dans le cas où le point initial de son action se trouve dans les tissus et dans les capillaires, sans que les artères en soient directement touchées. Il y a là une nouvelle raison de considérer la vasodilatation déclenchée par l'acide carbonique comme un processus physiologique de la régulation nutritive de la circulation sanguine.

Lors de nos recherches (7) concernant la régulation nutritive de la circulation sanguine par des produits intermédiaires du métabolisme, nous avons trouvé que les acides biliaires neutralisés, tels que le glycocholate et le taurocholate, ont une forte action vasodilatatrice, lorsqu'ils sont injectés dans le courant sanguin artériel. Cette constatation fit naître l'hypothèse que la résorption des acides biliaires par l'intestin pourrait éventuellement déterminer une dilatation des vaisseaux mésentériques.

Pour pouvoir vérifier expérimentalement cette hypothèse, nous avons utilisé le même dispositif que nous avons décrit. C'est-à-dire que nous avons introduit les acides biliaires dans le canal intestinal, tandis que nous enregistrons simultanément la vitesse circulatoire dans l'artère mésentérique supérieure. Ces expériences, qui toutes furent faites sur des chiens, nous permirent de faire deux constatations nouvelles : L'injection de taurocholate ou de glycocholate dans le courant sanguin de l'artère mésentérique supérieure déclenche régulièrement une forte vasodilatation, comme elle le fait, d'après nos constatations antérieures, dans les extrémités postérieures. Nous ne voyons donc aucune différence de principe entre le comportement des artères musculaires et celui des artères mésentériques. Les expériences dans lesquelles le glycocholate et le taurocholate furent introduits dans le canal intestinal ne donnèrent pas de résultat saillant. Souvent la vitesse circulatoire ne varie pas ou guère ; mais dans quelques cas, cependant, la résorption des acides biliaires neutralisés détermine une vasodilatation incontestable. La figure 6 nous en montre un exemple. La vitesse circulatoire dans cette expérience



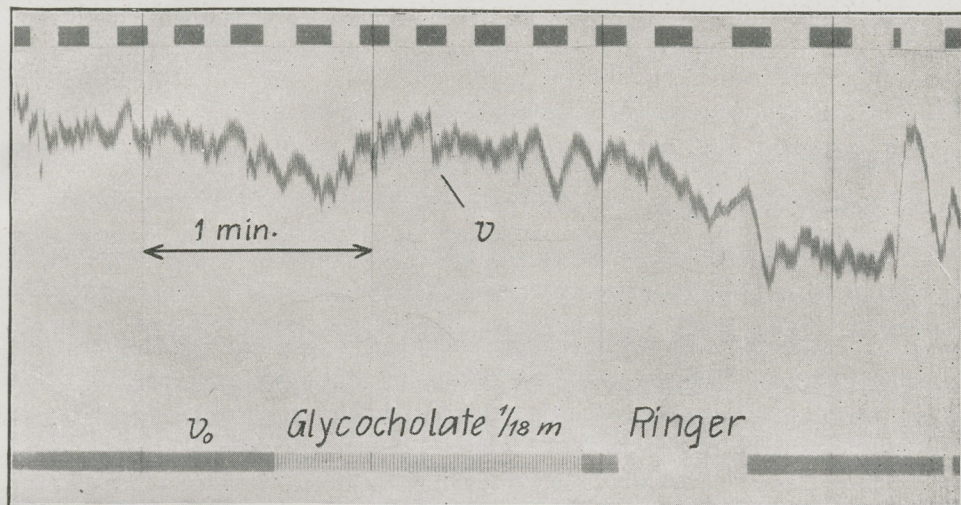


FIG. 6. — Perfusion sanguine de l'artère mésentérique supérieure d'un chien. La distance entre  $v$  et  $v_0$  représente la vitesse du courant sanguin. Pendant la phase marquée « Glycocholate  $\frac{1}{18}$  m. », on introduit 30 cc. de Ringer contenant du glycocholate  $\frac{1}{18}$  molaire dans l'intestin grêle, ce qui augmente la vitesse sanguine  $v$ . Pendant la phase « Ringer », le glycocholate est emporté du canal intestinal par lavage au Ringer. Chaque rectangle noir et chaque interstice blanc de la première ligne d'en haut correspondent à un volume perfusé de 1 cc.

accuse une tendance à diminuer. Pendant la phase « glycocholate  $\frac{1}{18}$  m. », on injecte dans l'intestin grêle 30 cc. de glycocholate  $\frac{1}{18}$  molaire, à la suite de quoi au bout de 20 sec. la vitesse circulatoire  $v$  augmente et se maintient à ce niveau élevé. Pendant la phase « Ringer » le glycocholate est emporté du canal intestinal par lavage au Ringer, ce qui a pour effet de diminuer considérablement la vitesse circulatoire.

Quoique toutes les expériences de ce genre ne nous aient pas donné de vasodilatation, les nombreux résultats incontestablement positifs nous autorisent néanmoins à admettre que la résorption des acides biliaires par l'intestin produit une dilatation des vaisseaux mésentériques. Nous croyons donc qu'il revient à la résorption des acides biliaires un certain rôle dans la régulation de la circulation sanguine à travers l'intestin.

Puisque les acides biliaires, comme du reste aussi l'acide carbonique, n'augmentent la vitesse circulatoire que dans la proportion de 30% ou, dans des cas exceptionnels, de 100%, je voudrais rappeler



ici l'opinion d'après laquelle les mécanismes régulateurs dus à l'acide carbonique et aux acides biliaires ne sont que des facteurs partiels de la régulation circulatoire nutritive dans son ensemble ; et d'autres irritations adéquates encore, en dehors des deux facteurs mentionnés, et peut-être plus importantes qu'eux, doivent intervenir ici.

### Conclusion

Il est hors de doute que la perfusion artificielle par des liquides contenant de l'acide carbonique déclenche une vasodilatation, mais dans toutes les expériences de ce genre l'acide carbonique entre en contact direct avec la paroi des grandes et des petites artères, ce qui n'est pas le cas lors de la formation de l'acide carbonique dans les tissus par suite d'un travail intensifié. Avant de pouvoir attribuer à l'acide carbonique la fonction d'agent physiologique vasodilatateur de la circulation sanguine, il nous faut prouver que l'acide carbonique augmente la vitesse circulatoire sans entrer en contact avec la paroi des artères. Cette preuve a pu être faite grâce à un nouveau dispositif permettant l'enregistrement continu de la vitesse du courant sanguin à travers l'intestin pendant la phase de la résorption par l'intestin grêle de l'acide carbonique introduit dans le canal intestinal.

Aussi bien chez le chat que chez le chien, on a établi que la résorption d'acide carbonique par l'intestin grêle augmente la vitesse du courant sanguin à travers cet intestin. Etant donné que l'acide carbonique, agissant seulement sur les tissus et les capillaires et non pas sur la paroi des artères, produit une vasodilatation, nous pouvons admettre que l'acide carbonique, et avec lui la  $C_{H_2}$  accrue, est un régulateur physiologique de la circulation sanguine.

La résorption des acides biliaires par l'intestin occasionne également une augmentation du courant sanguin à travers l'intestin résorbant, de sorte que nous avons tout lieu de penser que la résorption des acides biliaires augmente l'irrigation sanguine à travers l'intestin résorbant.

Pour ces recherches on s'est servi d'un nouvel appareil de perfusion, que j'ai pu construire grâce à un don accordé par la Ella Sachs-Plotz Foundation.



## LITTÉRATURE

1. ATZLER, E. u. LEHMANN. — Reaktionen der Gefäße auf direkte Reize. *Handb. d. norm. u. path. Physiol.*, 1927, VII/2, 963.
  2. FLEISCH, A. — *Pflüger's Arch.*, 1918, CLXXI, 86.
  3. FLEISCH, A. — *Zeits. f. allgem. Physiol.*, 1921, XIX, 270.
  4. FLEISCH, A. — Die Regulierung des Stromvolumens nach dem Bedarf. *Handb. d. norm. u. path. Physiol.*, 1931, XVI/2, 1235.
  5. FLEISCH, A. — *Schweiz. med. Wschr.*, 1935.
  - ✓ 6. FLEISCH, A., SIBUL, I. u. PONOMAREV, V. — *Pflüger's Arch.*, 1932, CCXXX, 814.
  - ✓ 7. FLEISCH, A. u. SIBUL, I. — *Pflüger's Arch.*, 1933, CCXXXI, 787.
  8. FLEISCH, A. — Durchblutungsapparat. *Abderhaldens Handb. d. biol. Arbeitsmethoden*, Abt. V, Teil 8.
  9. LAUG, E. P. — *Amer. Journ. of Physiol.*, 1934, CVII, 687.
  10. REIN, H. — *Klin. Wschr.*, 1930, IX, 1485.
  11. SCHNEIDER, Max u. SCHNEIDER, Dietr. — *Naunyn-Schmiedebergs Arch.*, 1934, CLXXV, 640.
  12. VOEGTLIN, C., FITCH, KAHLER and JOHNSON. — *Amer. Journ. of Physiol.*, 1934, CVII, 539.
-















## Archives Internationales de Pharmacodynamie et de Thérapie

Ces Archives, éditées par C. HEYMANS, Gand, et M. TIFFENEAU, Paris, publient les travaux en langues allemande, anglaise, française et italienne et paraissent par fascicules, avec planches et figures intercalées dans le texte, au fur et à mesure que les travaux parvenus à la rédaction le permettent. Quatre fascicules forment un volume d'environ 500 pages.

Prix du volume : 35 belgas ou 125 francs français. On est prié d'adresser tout ce qui concerne les Archives au Secrétariat de la rédaction : Institut de Pharmacodynamie, 3, quai Albert Baertsoen, Gand (Belgique).

On s'abonne chez tous les libraires, chez l'éditeur G. Doin, Paris, ou au Secrétariat de la Rédaction.

## Archives Néerlandaises de Physiologie de l'homme et des animaux

Ces Archives, publiées par F. J. J. BUYTENDIJK, W. EINTHOVEN, G. GRIJNS, W. E. RINGER, G. van RIJNBERK et H. ZWAARDEMAKER, paraissent en fascicules publiés quatre fois par an. Chaque volume, d'environ 600 pages, contient à peu près l'ensemble de la production scientifique des physiologistes hollandais. La Rédaction publie une analyse des travaux non publiés dans ces archives : ainsi les Archives néerlandaises donneront un aperçu complet du développement de la physiologie en Hollande.

Le prix de l'abonnement est fixé à 15 florins par volume. On s'abonne chez tous les libraires ou chez Martinus Nijhoff, éditeur, Lange Voorhout, 9, La Haye.

## Les Annales de Physiologie et de Physicochimie Biologique

publiées par

Louis LAPICQUE

André MAYER

Paul PORTIER

paraissent chaque année en 5 fascicules de 100 à 200 pages.

Abonnement annuel : France, 120 fr. — Etranger, tarif n° 1, 135 fr. ; tarif n° 2, 150 fr.

Paris. G. DOIN, place de l'Odéon, 8.

## L'ANNÉE BIOLOGIQUE

Recueil de Bibliographie internationale, publié par la Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles.

Tous les deux mois, un fascicule d'environ 300 pages, contenant de 900 à 1000 analyses et scindé en deux parties, à pagination séparée : 1° Physiologie générale. 2° Morphologie et Biologie générales.

Abonnement annuel : France, 150 fr. — Etranger, 200 fr.

Secrétariat et Administration :  
28, Rue Serpente, Paris (VI).



# Archives Internationales de Physiologie

## Conditions de la souscription

Les *Archives Internationales de Physiologie* paraissent par fascicules de 100 à 120 pages, illustrés de nombreuses figures dans le texte et éventuellement de planches hors texte. Quatre fascicules forment un volume.

Les *Archives* publient les travaux de tous les laboratoires de physiologie de Belgique et de la Suisse romande et d'un grand nombre de laboratoires de France, d'Italie, de Roumanie, de Pologne, etc.

Le prix de l'abonnement (affranchissement compris) est fixé à 125 francs français (35 belgas) par volume pour les abonnés français et étrangers, à 125 francs belges pour les abonnés belges. Les anciens volumes se vendent 125 francs français (35 belgas). Seuls les volumes I, II, IX, XIII, XIV, XXII, XXIV, dont il ne reste que quelques exemplaires, se vendent 200 francs français (56 belgas).

Les auteurs reçoivent gratuitement 40 tirages à part de leurs travaux. Ils peuvent en obtenir un plus grand nombre à leurs frais.

Le prix de ces tirages supplémentaires *sans remaniement* (minimum 50 exemplaires) est fixé provisoirement à 60 c. par feuille ; 65 c. par  $\frac{3}{4}$  feuille ; 40 c. par  $\frac{1}{4}$  feuille ; 25 c. par  $\frac{1}{2}$  feuille ; 25 c. par couverture ; 20 c. pour brochage (par feuille).

Les clichés sont offerts aux auteurs à titre gracieux

On est prié d'adresser tout ce qui concerne la rédaction des *Archives* à Léon FREDERICQ, rue Eugène Ysaye, 7, Liège (Belgique).

Les abonnements se prennent à la même adresse (Compte chèques-postaux n° 121.149) et chez Gaston Doin, éditeur à Paris, place de l'Odéon, 8.