

## I. — Groupe des matières albuminoïdes proprement dites

## SÉRINE ET GLOBULINE DANS L'URINE. — ALBUMINURIE

L'urine normale contient des traces d'albumine à laquelle on a donné le nom d'albumine physiologique (Kühne, Postner). D'après Noorden, elle est tout au plus de 0<sup>er</sup>,0006 par litre. D'autres auteurs et, en particulier, Talamon, prétendent qu'il n'existe pas d'albuminurie physiologique et que sa présence constatée est toujours l'indice d'une altération rénale, altération souvent passagère et méconnue dans la plupart des cas.

D'après H. Senator, toute urine renferme normalement des traces d'albumine : c'est une opinion que l'auteur soutient depuis longtemps. La quantité d'albumine peut d'ailleurs augmenter, en l'état de santé, dans certaines conditions physiologiques particulières, par exemple, après des exercices corporels (Leube), pendant la menstruation, à la suite de repas copieux, surtout abondants en viande. Cette albuminurie doit encore être considérée comme physiologique, puisque les causes en sont physiologiques : à la vérité, on peut la qualifier d'*anormale*, car elle ne s'observe pas chez tout individu, mais on ne peut dire qu'elle soit pathologique, et du reste elle disparaît sans laisser de traces.

Quoi qu'il en soit, lorsqu'on emploie les procédés ordinaires de recherche que nous allons mentionner, on ne décèle généralement pas d'albumine dans l'urine d'un homme bien portant.

L'urine de femme contient très souvent des traces de mucine provenant du mucus vaginal. Cette substance n'est pas de la mucine vraie, c'est-à-dire un glucoprotéide dédoublable en matière albuminoïde et en glucoses, ou en hydrates de carbone, réduisant la liqueur de Fehling; c'est une pseudomucine considérée comme une nucléalbumine.

## Recherche qualitative de l'albumine (sérine et globuline).

1° PAR LA CHALEUR. — On met, dans deux tubes à essai, une certaine quantité d'urine filtrée, soit 10 centimètres cubes environ; l'un est porté à l'ébullition, puis on l'examine par comparaison avec le tube non chauffé pour voir s'il s'est formé un trouble ou un précipité. On ajoute alors, dans le tube chauffé, 2 gouttes d'acide acétique dilué (acide acétique, 10 grammes, eau 100 grammes). Il est indispensable de ne pas mettre un excès d'acide acétique qui pourrait redissoudre l'albumine précipitée et, pour éviter cet inconvénient, il est préférable d'aciduler la prise d'urine de II ou III gouttes d'acide trichloracétique en solution aqueuse à 30 0/0<sup>1</sup>.

Si le trouble ou le précipité disparaît, c'est qu'il est dû à la présence de phosphates ou de carbonates, qui étaient maintenus en dissolution par l'acide carbonique et que la chaleur a chassés. La persistance du trouble ou du précipité indique la présence de l'albumine.

L'urine peut contenir de la pseudomucine que l'acide acétique précipite; on s'en assure en versant dans le tube de comparaison un excès de cet acide; si on n'observe pas de louche, c'est que la précipitation, dans le tube chauffé, est bien due à de l'albumine.

On a avantage à substituer l'acide azotique à l'acide acétique pour acidifier l'urine, on emploie alors, pour 10 cen-

1. Nous verrons, en effet, plus loin que certaines urines contiennent des matières albuminoïdes qu'un très léger excès d'acide acétique même dilué dissout facilement et auxquels Patein a donné le nom d'*albumines acéto-solubles* (Voir p. 218).

timètres cubes de ce liquide, une goutte d'acide azotique au tiers qui dissout à la fois les phosphates et la mucine. Le moindre trouble observé ne pourra provenir que de l'albumine.

Il arrive quelquefois qu'il est difficile d'obtenir, par simple filtration au papier, une urine limpide, et la recherche de l'albumine, surtout à l'état de traces, devient difficile ou impossible.

Différents auteurs ont proposé l'addition à l'urine de certaines substances, telles que la magnésie, l'alumine, le talc ou l'oxyde de plomb, pour faciliter la clarification; mais cette pratique, d'après Grützner, n'est pas recommandable, l'albumine pouvant être entraînée par ces produits insolubles. A notre avis, le mieux est de saturer l'urine par du sulfate de soude et de filtrer; on obtient de cette façon une liqueur presque toujours limpide, l'emploi du sulfate de soude facilite la coagulation de l'albumine par la chaleur, et des traces de cette dernière substance sont ainsi facilement mises en évidence.

2° PAR L'ACIDE AZOTIQUE A FROID (*réaction de Heller*). — Dans un verre à expérience, on met 25 à 30 centimètres cubes d'urine filtrée et, à l'aide d'une pipette, on fait arriver à la partie inférieure du verre de l'acide azotique concentré, de façon à ce que les deux liquides se superposent par ordre de densité. Si l'urine contient de l'albumine, on observe, au-dessus et au-dessous du point de séparation des deux liquides, un anneau louche d'épaisseur variable; si l'urine est riche en urates, on peut voir parfois un second anneau, au-dessus de la couche d'albumine, et formé par l'acide urique précipité. Celui-ci se trouve toujours à 1 ou 2 centimètres du niveau de séparation des deux couches, et, de plus, il disparaît par l'action d'une température peu élevée, 40 à 50° par exemple. Avec les urines riches en urée, il peut aussi se produire un précipité d'azotate d'urée; mais celui-ci est facilement reconnaissable à son aspect cristallin.

3° PAR LE FERROCYANURE DE POTASSIUM ET L'ACIDE ACÉTIQUE. — On prend 10 centimètres cubes environ d'urine filtrée, et on y ajoute 10 centimètres cubes d'une solution saturée à froid de ferrocyanure de potassium et, goutte à goutte, de l'acide acétique. Si l'urine contient de l'albumine, on perçoit, à chaque addition d'acide, un trouble ou un précipité. Il faut s'assurer au préalable que l'urine ne précipite pas directement par l'acide acétique, ce qui indiquerait la présence de pseudo-mucine ou de nucléoalbumines. Il suffit alors de filtrer, et, dans le filtrat, de verser le ferrocyanure de potassium.

4° PAR L'ACIDE TRICHLORACÉTIQUE (*réaction de Raabe*). — L'urine filtrée, additionnée goutte à goutte d'une solution aqueuse d'acide trichloracétique à 30 0/0, trouble ou précipite lorsqu'elle renferme de l'albumine, et le précipité ne disparaît pas par l'ébullition.

L'acide trichloracétique insolubilise également les albumoses; mais le précipité obtenu est soluble à chaud.

5° PAR L'ACIDE SULFOSALICYLIQUE (*réaction de G. Roch et Praum*). — Le réactif sulfosalicylique se prépare en chauffant un mélange de 13 grammes d'acide salicylique avec 20 grammes d'acide sulfurique concentré; après refroidissement, on ajoute, en agitant, 67 grammes d'eau. Pour la recherche de l'albumine, on ajoute, à quelques centimètres cubes d'urine filtrée, quelques gouttes du réactif sulfosalicylique. La formation d'un trouble ou d'un précipité indique la présence d'albumine. Ce réactif est très sensible, puisqu'on peut par ce moyen déceler 0<sup>gr</sup>,02 d'albumine par litre.

6° PAR LE SOZOIODOL (*réaction de Guérin*). — Le sozoïodol ou diiodoparaphénylsulfurique, en solution aqueuse à 10 0/0, est également un réactif très sensible des matières albuminoïdes. Il suffit de traiter 10 centimètres cubes d'urine filtrée par X à XV gouttes du réactif; on obtient, suivant la richesse du liquide en albumine, un précipité floconneux ou un trouble blanchâtre. Les urates alcalins et l'acide urique ne donnent pas de réaction.

Le réactif de Guérin précipite aussi les albumoses, les peptones et la plupart des alcaloïdes; mais tous ces précipités sont solubles à chaud. Toutefois les nucléoalbumines donnent, avec le sozoïodol et à froid, un léger trouble qui augmente par la chaleur.

7° PAR LE RÉACTIF DE SPIEGLER. — Ce réactif se compose de :

Sublimé corrosif.....	8 parties
Acide tartrique.....	4 —
Eau distillée.....	200 —
Glycérine neutre.....	20 —

On met, dans un tube à essai, 1 à 2 centimètres cubes de ce réactif; puis on y ajoute de l'urine légèrement acidifiée par l'acide acétique; au niveau du contact des deux liquides, il apparaît un trouble, s'il y a de l'albumine. Ce réactif décèle des faibles traces d'albumine, mais il précipite en même temps les albumoses. Ce dernier précipité est soluble à chaud; par suite, si, en chauffant le tube dans lequel on a opéré, le trouble disparaît pour réapparaître après refroidissement, il s'agit d'albumose. Si, au contraire, l'action de la chaleur fait augmenter le trouble qui ne change pas lorsque le tube est refroidi, l'urine contient de l'albumine.

**Recherche séparée de la sérine et de la globuline.** — On se base, pour la recherche séparée de la sérine et de la globuline dans l'urine albumineuse, sur la propriété que possède la globuline d'être précipitée, *en liqueur neutre*, par le sulfate de magnésie, tandis que la sérine, dans ces conditions, reste dissoute et ne se précipite qu'*en liqueur acide*.

Dès lors, on neutralise exactement l'urine, additionnée de quelques gouttes de phtaléine du phénol, par une solution diluée de soude. Le liquide neutre est saturé de sulfate de magnésie en poudre : la globuline se précipite en

flocons et, au bout d'une heure, on filtre. La liqueur filtrée est alors acidulée par quelques gouttes d'acide acétique, ou mieux d'acide trichloracétique à 30 0/0, et on porte à l'ébullition : la sérine se précipite.

**A. Dosage pondéral de l'albumine (sérine et globuline).** —

1° PAR COAGULATION A LA CHALEUR. — On prend 50 centimètres cubes d'urine que l'on additionne de son volume d'une solution saturée de sulfate de soude; on porte le mélange à l'ébullition dans une capsule de porcelaine, ou mieux dans un vase à précipitations chaudes et, lorsque le liquide bout, on y ajoute quelques gouttes d'acide acétique à 10 0/0, de façon à avoir une réaction nettement acide, et on maintient l'ébullition pendant une minute. On abandonne le liquide un instant à lui-même, pour que les flocons d'albumine puissent se rassembler, et on verse le produit sur un petit filtre sans plis, préalablement séché à 100° et taré. On entraîne, avec un peu d'eau chaude et avec une spatule, les dernières parcelles du précipité d'albumine fixées au vase, on lave à l'eau le filtre et son contenu jusqu'à ce que les eaux de lavage ne précipitent plus par le chlorure de baryum, on laisse bien égoutter et on termine les lavages, d'abord avec de l'alcool, puis avec de l'éther. Le filtre égoutté est séché à l'étuve à 100° jusqu'à ce qu'après refroidissement dans un exsiccateur son poids ne varie plus. Ce poids, diminué de la tare du filtre, donne la proportion d'albumine contenue dans 50 centimètres cubes d'urine.

Lorsqu'on pratique ce dosage, il est utile de s'assurer, comme le recommande G. Patein, que le filtrat, après coagulation par la chaleur, ne renferme plus d'albumine et que la précipitation est complète. Pour cela, on ajoute à la liqueur filtrée, quelques gouttes d'acide azotique qui ne doivent plus donner aucun précipité. Cette précaution est indispensable pour le cas où l'urine examinée contiendrait des albumines acéto-solubles (voir page 218) qui se dis-

solvent facilement dans un excès, même très faible, d'acide acétique.

2° PAR L'ALCOOL PHÉNIQUÉ (*procédé de Méhu*). — La précipitation d'albumine s'effectue à l'aide du réactif suivant :

Acide phénique cristallisé.....	100 gr.
Acide acétique du commerce.....	100 —
Alcool à 90°.....	200 —

On prélève 50 centimètres cubes d'urine filtrée après acidification par l'acide acétique; on y ajoute 1 centimètre cube d'acide azotique et, goutte à goutte, en agitant, 10 centimètres cubes du réactif phéniqué. On laisse reposer pendant douze heures; l'albumine se rassemble en flocons; on la jette sur un filtre taré et desséché à 100°, et on lave avec de l'eau phéniquée froide à 5 0/0. On dessèche le filtre et son contenu à l'étuve chauffée à 100° jusqu'à invariabilité de poids par deux pesées successives faites à une heure d'intervalle. Le poids obtenu, diminué de la tare du filtre, donne la proportion d'albumine de 50 centimètres cubes d'urine.

**B. Dosage volumétrique de l'albumine.** — Les dosages volumétriques de l'albumine sont loin d'être exacts. L'écart entre les résultats qu'ils donnent et ceux que l'on obtient par la méthode pondérale est souvent considérable. Leur emploi fréquent en clinique nous oblige à les décrire et nous rappellerons que les indications fournies par les méthodes volumétriques ne peuvent renseigner le médecin que sur la quantité plus ou moins considérable d'albumine que peut contenir une urine, mais qu'il ne faut pas s'attacher au chiffre trouvé qui n'a rien d'absolu. Ces méthodes peuvent avoir leur utilité pour tracer la courbe d'albumine excrétée pendant une période de temps donnée; elle montre à peu près les oscillations dans les variations de cet élément urinaire anormal.

1° MÉTHODE DE ESCHACH. — Le D<sup>r</sup> Esbach a imaginé un procédé de dosage de l'albumine basé sur l'importance du dépôt que donne une urine albumineuse en présence d'un réactif précipitant formé de :

Acide picrique.....	10 gr.
Acide citrique.....	20 —
Eau.....	Q. S. p. 1.000 cent. cubes

On emploie un tube de verre spécial, appelé albuminimètre, qui a les dimensions d'un tube à essai et qui porte vers son premier tiers un trait marqué U et, vers les deux tiers de sa hauteur, un autre point de repère marqué R. Le tiers inférieur du tube porte des divisions, 1, 2, 3, 4, 5, 6, etc.

Pour effectuer le dosage, on met de l'urine, préalablement acidifiée par de l'acide acétique, jusqu'au trait U, puis du réactif citro-picrique jusqu'en R. On bouche le tube et on le retourne plusieurs fois sur lui-même; on l'abandonne ensuite dans une position verticale pendant vingt-quatre heures. L'albumine coagulée se dépose, et la division du tube à laquelle affleure le coagulum indique en grammes la proportion d'albumine par litre.

Ce procédé, séduisant par son application facile, ne donne même pas des résultats approchés, car, si on compare ses chiffres avec ceux que fournit le dosage pondéral, on trouve des écarts considérables, ce qui s'explique par l'agglomération plus ou moins parfaite du coagulum albumineux, son tassement plus ou moins grand, lequel est en rapport avec la densité de l'urine et par suite du mélange où s'effectue la précipitation, des secousses plus ou moins grandes que peut recevoir le tube placé dans une salle où l'on séjourne, etc., etc.

2° MÉTHODE DE VASSILÉEFF. — On prend 10 centimètres cubes d'urine très légèrement acidifiée par l'acide acétique, on y ajoute 30 centimètres cubes d'eau distillée et deux gouttes d'une solution à 1 0/0 d'acide amido-azo-