

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
	ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	81 (1939)
<b>Heft:</b>	4
<b>Artikel:</b>	Contribution à l'étude des transfusions sanguines chez les bovins
<b>Autor:</b>	Henchoz, Ernest
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-590332">https://doi.org/10.5169/seals-590332</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

LXXXI. Bd.

April 1939

4. Heft

Clinique ambulatoire vétérinaire de l'Université de Berne.

Directeur: Dr. W. Hofmann, professeur.

## Contribution à l'étude des transfusions sanguines chez les bovins.

Par Ernest Henchoz, médecin-vétérinaire.

### Introduction.

Le 8 juin 1936, la clinique ambulatoire vétérinaire de l'Université de Berne était appelée chez M. Sch. à B. pour y traiter un taureau. L'anamnèse nous apprit que la bête émettait des selles diarrhéiques noires et fétides et n'avait pas mangé depuis le jour précédent. Il s'agissait d'un taureau de la race du Simmental, âgé de trois ans, froment foncé. L'examen clinique du malade nous donna les symptômes suivants: temp. 39,4, pulsations 120; inappétence; conjonctives et muqueuses buccales pâles; cornes, oreilles et extrémités froides; suspension complète du péristalisme; faiblesse de l'arrière-train; émissions répétées d'excréments diarrhéiques noirâtres (melaena). Il s'agissait d'une hémorragie du tube digestif, selon toute probabilité provoquée par un ulcère peptique ou duodénal.

Nous fîmes immédiatement au malade une injection intraveineuse de sérum physiologique (six litres), additionnée de 5 cm<sup>3</sup> d'une solution d'adrénaline à 1/000. Pendant l'injection l'animal se laissa tomber à deux reprises sur le sol. Le jour suivant, la température était tombée à 38,8 et les pulsations à 110, mais les excréments persistaient sous forme de melaena, nous prouvant par là que l'hémorragie continuait: nous fîmes alors une injection s. c. de 10 cm<sup>3</sup> de benzoate de caféine et de sodium. A la visite que nous fîmes vers le soir, l'état de notre malade était alarmant: temp. 38,8, pulsations 130; des tremblements des muscles fessiers et de l'épaule accusaient une grande faiblesse générale et le melaena n'avait pas cessé. Nous tentâmes

encore une seconde infusion de sérum physiologique. Nous injectâmes en outre à notre malade 750 cm<sup>3</sup> de sang pur, sous la peau au niveau de l'encolure. Le sang fut tiré à la jugulaire d'une vache voisine et injecté au moyen de deux seringues. Cette opération n'alla pas sans peine, la coagulation du sang nous obligeant à rincer les seringues à plus d'une reprise.

Le lendemain, les selles étaient redevenues normales et l'état général du malade était satisfaisant. Le taureau se remit rapidement et n'eut pas de récidive.

Attribuant ce succès à l'injection sous-cutanée de sang pur que nous fîmes à notre patient, M. le professeur Hofmann, directeur de la clinique ambulatoire, nous chargea d'étudier les possibilités de transfusions sanguines chez les bovins et de répondre aux questions suivantes:

1<sup>o</sup> La transfusion de sang présente-t-elle de graves dangers chez les bovins? Existe-t-il une incompatibilité sanguine chez ces derniers?

2<sup>o</sup> Quelle est la technique de transfusion la plus simple, susceptible d'être employée dans la pratique vétérinaire? (Les injections de sang sous-cutanées ne sont pas comprises sous le nom de transfusions sanguines: cette confusion a été faite par plus d'un auteur.)

Les transfusions de sang sont entrées définitivement dans la thérapeutique de la médecine humaine et y ont trouvé maintes applications. Seront-elles appelées un jour à acquérir une importance en médecine vétérinaire? Les hémorragies post-partum et celles du tube digestif, celles provoquées par l'énucléation du corps jaune, sans être très fréquentes, jouent cependant un rôle dans la pratique. La thérapie employée jusqu'ici lors de graves pertes de sang ne nous donne pas entière satisfaction. En admettant, a priori, l'innocuité des transfusions sanguines, il serait intéressant dans maintes circonstances de posséder un traitement toujours à disposition, n'exigeant qu'une technique opératoire à la portée de tout praticien. Avant de commencer nos expériences, nous avons recherché ce qui s'était fait jusqu'ici dans le domaine des transfusions de sang en médecine vétérinaire, et nous avons rassemblé les expériences faites en médecine humaine.

Nous n'avons pas la prétention de vouloir résoudre le problème des transfusions sanguines chez les bovins. Notre travail n'est qu'une contribution clinique à l'étude de ces questions qui restent fort complexes.

## PREMIÈRE PARTIE.

### Des effets de la transfusion sanguine.

Les transfusions de sang en médecine vétérinaire ne sont pas encore sorties du domaine des expériences. Pour nous faire une idée exacte et complète de leur effet, nous avons emprunté la majeure partie de ce qui suit aux résultats acquis jusqu'à maintenant par la *médecine humaine*.

Depuis les premières tentatives de Denys, en 1667, la transfusion sanguine a passé par bien des vissitudes. C'est seulement lorsque les propriétés biologiques du sang furent découvertes qu'elle prit son essor et devint une opération de pratique médicale courante. Avec la découverte de l'iso-agglutinine par Landsteiner, en 1901, les transfusions sanguines entrèrent vraiment dans leur phase scientifique. Grâce à la simplicité de leur technique et à l'étendue de leurs indications, elles tendent à occuper une place de plus en plus importante en médecine moderne. On les recommande dans un grand nombre de maladies: anémies aiguës et chroniques, intoxications, fièvre typhoïde, hémophilie, etc. *Les anémies en constituent une des indications les plus importantes. La transfusion sanguine est le traitement spécifique de toute anémie post-hémorragique grave.*

Dans les anémies légères, les médications plastiques habituelles telles que le fer, l'arsenic, l'hépatothérapie, suffisent à ramener, en général, le nombre des globules rouges et le taux de l'hémoglobine à la normale. Pour être amenés à employer la transfusion, il faut que nous soyons en présence d'une hémorragie importante sur laquelle nous ne pouvons agir directement, ou que l'anémie soit très grave et que la diminution des globules rouges et de l'hémoglobine fasse redouter des accidents.

Lorsqu'il s'agit d'une hémorragie interne, il faut, avant tout, apporter au sang des facteurs activant sa coagulation et renforçant la contraction des vaisseaux sanguins. Tout le monde s'accorde aujourd'hui à reconnaître l'effet hémostatique des transfusions de sang. Nous citons l'opinion de Naegeli à ce sujet:

„Für eine Allgemeinwirkung hat man bisher weder von Gelatine noch von Kalkinjektion irgend welche sicheren Resultate gesehen. Die wirkungsvolle Therapie ist die Bluttransfusion, wie heute durch eine große Zahl glänzender Erfolge sicher steht und wie schon seit fast hundert Jahren gelegentlich gute Resultate erreicht worden sind. Es ist daher diese Therapie in jedem schwereren Fall die Therapie der Wahl.“ (1)

Si l'action coagulante du sang transfusé est généralement reconnue, par contre les avis sont partagés sur les facteurs qui la

provoquent. La plupart des auteurs reconnaissent cependant que la coagulation est activée par la thrombine ajoutée à la circulation par le sang transfusé, élément qui est absolument nécessaire à la formation du caillot. (Voir plus loin: sang citraté.)

„Il est maintenant reconnu que, chez les hémophiles, c'est la faible teneur du sang en sérozyme et en cytozyme qui prolonge tellement le temps de coagulation.“ (2)

„Les bovins ne semblent pas devoir échapper à cette maladie, bien qu'elle ne soit pas encore exactement déterminée.“ (3)

On attribue à l'heure actuelle toujours plus d'importance à la contraction de la paroi vasculaire dans le mécanisme de l'hémostase. August Bier et Freund accordent aux éléments de destruction des plaquettes, substances hétérogènes à l'organisme, le pouvoir de contracter les muscles lisses des vaisseaux sanguins. Nous obtenons ainsi, lors de la transfusion, une double action hémostytique: d'une part diminution du temps de coagulation, d'autre part contraction du vaisseau lésé. Si nous ne recherchons que cet effet, il suffit de transfuser de petites quantités de sang; l'hémostase ne dépend pas non plus du mode de transfusion employé; le fait d'employer la méthode directe ou indirecte n'a pas d'importance.

Le second but à atteindre, lorsque la perte de sang est importante, c'est de remplacer le liquide perdu pour rendre au système vasculaire sa teneur normale. L'eau et les cristalloïdes diffusent très rapidement à travers les parois des vaisseaux sanguins. Aucune des solutions à notre disposition ne peut remplacer complètement le sang. Qu'elles soient isotoniques, de même composition chimico-physiologique, qu'elles possèdent même une concentration ionique identique à celle du sang, jamais ces solutions ne pourront remplir les fonctions biologiques du sang. Seuls les globules rouges et leur hémoglobine sont capables de transporter dans toutes les parties du corps l'oxygène pris à l'air des poumons.

Après une transfusion supportée sans réaction notable, les hématies vivent encore plusieurs semaines dans la circulation du transfusé et prennent part au métabolisme. A ce point de vue, qui n'est maintenant plus discuté, les transfusions sanguines prennent une grande importance comme thérapie de substitution: elles laissent loin derrière elles la méthode des injections sous-cutanées. Il a été démontré que seule la transfusion sanguine est capable de sauver un individu ayant perdu plus de la moitié de son sang. Dans le traitement des anémies au moyen des plastiques nous obtenons une augmentation des hématies, mais toujours très difficilement une augmentation de l'hémoglobine; c'est le contraire qui se produit après les transfusions de sang: le taux de l'hémoglobine croît très rapidement, alors que nous n'observons qu'une légère augmentation du nombre des hématies.

Le sang transfusé exerce, en outre, un effet stimulant sur les organes hématopoïétiques. La substitution seule ne suffirait pas à nous assurer un succès durable de l'opération. La transfusion sanguine, tout en soutenant les organes régénérateurs du sang, excite ces derniers (moelle osseuse, système réticulo-endothélial) à une plus grande activité.

Quelle quantité de sang faut-il transfuser? Cette question a été beaucoup discutée. „Certains ont recommandé les doses massives renouvelées de loin en loin, d'autres préfèrent les doses moyennes, voire même de petites doses répétées plus souvent.“ (4) Chez l'homme, 800 cm<sup>3</sup> représentent déjà une dose maximum, rarement atteinte lors d'une transfusion. Chez un homme ayant 5 litres de sang, cette dose représente environ  $\frac{1}{6}$  du sang total. Si nous voulons faire un parallèle, on peut dire qu'une transfusion de 800 cm<sup>3</sup> chez l'homme correspondrait à une quantité transfusée de 4 litres, au maximum, chez un bovin de taille moyenne.

Comme toutes les médications, la transfusion du sang a des indications, les unes formelles, les autres discutables; mais elle présente aussi des contre-indications et peut entraîner des accidents. Dans le chapitre qui va suivre, nous étudierons les accidents consécutifs aux transfusions sanguines et les moyens mis à notre disposition pour les éviter.

### **Accidents de la transfusion de sang et moyens de les éviter.**

#### *a) Agglutination et hémolyse en médecine humaine:*

C'est à Landsteiner que revient incontestablement le mérite d'avoir affirmé le premier que l'iso-agglutination est un phénomène physiologique. Janski (1907) et Moss (1910) ont classifié le sang humain en quatre groupes. Le sérum contient des substances (iso-hémagglutinines) qui ont le pouvoir de floculer les hématies d'un sang hétérogène renfermant la substance agglutinable correspondante (iso-hémagglutinogène). Les différents sangs de l'espèce humaine contiennent 2 iso-hémagglutinines  $\alpha$  et  $\beta$  et 2 iso-hémagglutinogènes A et B. Les variations de leurs combinaisons ont permis d'élaborer la classification suivante:

Groupe I: le sérum contient les 2 agglutinines  $\alpha$  et  $\beta$  les globules rouges ne contiennent pas d'agglutinogènes.

Groupe II: sérum: agglutinine  $\beta$   
globules rouges: agglutinogène A.

Groupe III: sérum: agglutinine  $\alpha$   
globules rouges: agglutinogène B.

Groupe IV: sérum: pas d'agglutinine  
globules rouges: agglutinogènes A et B.

Nous pouvons représenter la compatibilité des groupes sanguins entre eux par le tableau suivant; une croix indique qu'il y a agglutination lorsque le sérum et les globules rouges des groupes incompatibles se trouvent en présence:

Sérum: agglutinines	I $\alpha \beta$	0	+	+	+
	II $\beta$	0	0	+	+
	III $\alpha$	0	+	0	+
	IV 0	0	0	0	0
		0	A	B	A.B
		I	II	III	IV
Globules rouges: agglutinogènes					

La réaction d'iso-agglutination se fait in vitro en mélangeant un sérum agglutinant avec des hématies et en observant s'il se produit une flocculation. On voit que pour déterminer le groupe d'un individu il suffit d'avoir deux sérum  $\alpha$  et  $\beta$ . Ces sérum agglutinants sont maintenant dans le commerce.

La fixité des groupes sanguins est un véritable dogme qui paraît solidement établi. Elle est exacte pour la grande majorité des cas, mais des exemples de variations ont été observés.

Il est aujourd'hui admis par la majorité des hématologistes que l'hémolyse est assujettie aux mêmes règles de groupes que l'agglutination; en d'autres termes, il n'y aurait pas d'hémolyse sans agglutination préalable, ce qui rend inutile un test d'iso-hémolyse proposé par certains auteurs.

Que se passe-t-il lorsque nous injectons à un individu du sang incompatible?

Il y a tout d'abord processus d'agglutination, puis phénomène d'hémolyse; l'hémoglobine s'échappe du stroma des hématies pour se répandre dans le sérum. Elle donne lieu à une hémoglobinémie. L'hémoglobine ainsi libérée est considérée comme une protéine hétérogène, elle doit être éliminée de l'organisme par les reins. Lorsque la quantité de globules rouges hémolysés est importante, au maximum  $1/60$  du sang total, nous constaterons toujours de l'hémoglobinurie.

„La diffusion de l'hémoglobine hors du stroma des hématies ne se produit pas seulement lors d'incompatibilité sanguine, elle se produit chaque fois que la membrane semi-perméable des globules est attaquée: les influences osmotiques, des différences de température, certaines actions mécaniques peuvent influencer la résistance des globules envers l'hémolyse.“ (5)

*L'incompatibilité se manifeste en général dès l'injection des premiers centimètres cubes de sang. C'est sur cette assertion qu'est basée l'épreuve biologique d'Oelecker. Cette dernière se pratique en infusant une petite quantité de sang et en observant l'effet produit. Si l'individu récepteur ne réagit pas au bout de quelques minutes, on peut tranquillement continuer la transfusion.*

Le degré des symptômes cliniques provoqués par l'hémolyse dépend naturellement de la quantité de sang transfusée, de l'intensité des agglutinines et de la sensibilité des globules rouges. Les symptômes sont marqués par une insuffisance des organes, tels que les reins, le foie, le cœur, les vaisseaux sanguins, qui ont pour mission d'éliminer ces protéines étrangères. Il survient de l'angoisse, de la dyspnée, des douleurs lombaires, des tremblements, éventuellement une hausse de la température, symptômes de collapsus, qui se dénotent surtout par la fréquence et l'irrégularité du pouls. L'hémolyse entraîne une chute importante du nombre des hématies et une baisse du taux de l'hémoglobine.

Lorsque l'hémolyse n'entraîne pas la mort au cours de la transfusion, elle a pour conséquence des troubles rénaux plus ou moins sérieux; il s'agit tantôt d'une simple hémoglobinurie sans suites, tantôt de néphropathie grave suivie d'anurie et d'urémie.

On distingue une crise hémolytique aiguë et une crise hémolytique retardée. Dans le premier cas, la réaction se produit aussitôt après la transfusion; dans le second cas, l'hémolyse se manifeste généralement 1—4 heures après la transfusion.

*En médecine humaine, les accidents les plus graves et les plus fréquents consécutifs aux transfusions de sang sont dus à l'agglutination et à l'hémolyse. Ces accidents ne peuvent être évités qu'avec une préparation soignée de la transfusion, en choisissant un donneur dont les globules rouges ne sont pas agglutinés par le sérum du receveur. Ce choix se fait en éprouvant les hématies du donneur et du receveur au moyen du sérum-test, et en déterminant leur groupe respectif.*

„Les agglutinines du donneur n'ont pas grande influence sur les hématies du transfusé, en entrant dans la circulation elles sont immédiatement diluées et restent sans effet.“(6)

### b) Médecine vétérinaire.

Devons-nous craindre dans une pareille mesure, les accidents dus à l'agglutination et à l'hémolyse en médecine vétérinaire?

Quelques auteurs ont recherché l'existence de groupes san-

guins chez les bovins. Schermer, Kayser et Weszeezki ont employé pour cela différentes méthodes, entre autre la méthode de l'éprouvette qui leur parut la plus sûre. Ces auteurs n'ont jamais observé de phénomène d'agglutination sur un grand nombre de sanguins ainsi contrôlés. D'après eux, cependant, ce n'est pas une preuve que le sang des bovidés ne contienne pas d'iso-hémagglutinines; ils supposent que les différences de race ont pu jouer un rôle dans les recherches effectuées. Par contre les Américains Ottenberg et Friedmann ont déterminé trois groupes sanguins chez le bœuf. Le sérum contiendrait une agglutinine, et les globules rouges un agglutinogène A.

Ces deux savants ont établi la classification suivante:

- Groupe I: sérum: agglutinine  $\alpha$ .  
globules rouges: pas d'agglutinogène.
- Groupe II: sérum: pas d'agglutinine  
globules rouges: agglutinogène A.
- Groupe III: sérum: pas d'agglutinine  
globules rouges: pas d'agglutinogènes.

Par comparaison avec le tableau de la page 138, nous pourrions établir le tableau suivant:

Sérum: agglutinines	I $\alpha$	0	+	0
		0	0	0
III 0	0	0	0	
		0	A	0
		I	II	III
Globules rouges: agglutinogènes				

Admettons que la découverte d'Ottenberg et Friedmann se confirme: si la fréquence des groupes I et II n'est pas très élevée, le facteur des probabilités d'agglutination et d'hémolyse consécutives aux transfusions resterait très minime chez les bovins.

*Une chose est certaine: le pouvoir agglutinant est très peu développé chez les animaux, ce qui rend difficile la recherche des iso-agglutinines.*

Un certain nombre d'auteurs se sont occupés de transfusions sanguines chez les animaux. Il est intéressant de citer leur opinion à ce sujet.

Desliens écrit ce qui suit de la transfusion sanguine chez les animaux:

„Il est évident que l'avenir de la transfusion chez les animaux est subordonné à une condition préliminaire essentielle qui est l'innocuité de l'intervention. Nous pouvons affirmer, d'après nos expériences, que les accidents graves semblent exceptionnels. Cependant, pour entretenir toute la portée d'application que l'avenir peut apporter à la transfusion, il faut préalablement trouver la solution des questions suivantes:

1<sup>o</sup> L'épreuve préalable de l'agglutination est-elle nécessaire et suffisante pour permettre d'écartier tout accident grave?

2<sup>o</sup> La transfusion d'une petite quantité de sang est-elle sûrement inoffensive?

Dans l'espèce bovine nos transfusions ont été généralement moins copieuses que pour l'espèce chevaline, et nous n'avons constaté jusqu'à ce jour aucun accident.“

Si nous croyons Panisset et Verge, les transfusions sanguines chez les bovins ne sont pas sans présenter quelques dangers. Voici ce qu'ils écrivent, entre autres, sur le choix des donneurs chez les bovidés:

„Ici, l'étude de l'agglutination et de l'hémolyse est plus complexe: aussi bien entre les individus de même race qu'entre les organismes de races différentes, on observe des manifestations typiques de flocculation et de diffusion d'hémoglobine hors des stromas globulaires. Certains sérum agglutinent tous les globules rouges qui leur sont présentés, même leurs propres hématies. Les dangers de l'agglutination et de l'hémolyse sont donc beaucoup plus redoutables chez le bœuf que chez le cheval.“

Vryburg opéra quelques transfusions sanguines chez les bovins et n'observa jamais de suites redoutables.

Kalen décrit six cas de transfusions qu'il fit à des bovins atteints de piroplasmose: toutes ont été admirablement supportées.

Siegfried Hoerschelmann, dans sa dissertation „Untersuchung zur Technik und Verträglichkeit der Transfusion größerer Blutmengen beim Rinde“ rapporte 36 cas de transfusions sanguines. La quantité de sang transfusée varie entre 400 cm<sup>3</sup> et 6,7 litres. Il n'eut que 13 transfusions supportées sans réaction. Lors de 12 opérations, les patients montrèrent des troubles alarmants. Le reste supporta la transfusion avec des réactions plus ou moins légères. Hoerschelmann observa 7 fois de l'hémoglobinurie qui se manifesta 4—5½ h. après la transfusion. L'auteur recommande de ne

pas dépasser une quantité de 2 litres. Il est intéressant pour nos expériences futures de citer les observations que Hoerschelmann nous rapporte:

„Immerhin machten sich bei vielen Tieren in wechselndem Grade Benommenheit, mittelgradige Temperaturanstiege, erhöhte Atemfrequenz, Hustenreiz, der oft schon während der Transfusion bestand und mehrere Stunden anhielt, bemerkbar. Nahezu aktionslos lediglich mit kleinen Temperaturanstiegen und eben merkbaren Durchfällen verliefen die Transfusionen nur in 13 Fällen. Die schwer geschädigten Tiere zeigten ganz typische Erscheinungen, die allerdings nicht immer gleichzeitig und auch nicht in gleicher Stärke auftraten. Interessant ist, daß im Gegensatz zur Atmungskurve die Pulskurve nach der Transfusion in der Hälfte der Fälle nicht anstieg, sondern hier in der Mehrzahl der Fälle sogar geringere Werte aufwies als vor der Transfusion. Diese Empfindlichkeit des Rindes nimmt wunder, wenn man in Betracht zieht, daß Isoagglutinine im Verhältnis zu anderen Tieren und dem Menschen von den meisten Autoren nur in geringem Maße gefunden wurden.

Es fragt sich nun, wie diese schweren Reaktionen zustande kommen. Handelt es sich hier um eine reine Anaphylaxie oder um Unverträglichkeit der jeweiligen beiden Blutarten, wobei Agglutination und Hämolyse der Spendererythrozyten eintritt? Die transfundierte Blutmenge hat scheinbar einen wesentlichen Einfluß auf den Ablauf und die Stärke der Reaktion. Der therapeutische Wert der Bluttransfusionen beim Rinde bleibt nach den vorstehenden Untersuchungen im Hinblick auf die nicht vorherzusehenden Komplikationen noch sehr zweifelhaft.“

Cuillé et Darraspen ont appliqué les transfusions sanguines dans le traitement des anémies chez les animaux. Ces deux auteurs recommandent l'injection de sang sous-cutanée; elle a sur les autres méthodes de transfusion l'avantage capital de ne présenter aucun danger, on n'a pas à s'occuper des incompatibilités sanguines. Nous lisons dans la Revue gén. de méd. vét. 1929: *Transfusions sanguines dans le traitement des anémies.* „Il importe, avant de pratiquer une transfusion, si l'on veut éviter de graves accidents, de déterminer chez les sujets susceptibles de servir de donneur, les incompatibilités de leur sang. Pratiquement, cette recherche se fait in vitro en faisant agir le sérum du malade sur les globules du donneur éventuel. S'il n'y a pas d'agglutination, la transfusion est possible.“

L'avis des différents auteurs qui se sont occupés de transfusions sanguines en médecine vétérinaire, est loin de concorder: si certains sont optimistes et nous assurent de l'innocuité de l'intervention, d'autres sont moins encourageants. En outre, l'étiologie des accidents consécutifs aux transfusions sanguines

chez les bovins reste obscure. Cette sensibilité des bovins est en effet étonnante, si nous considérons, d'une part, le faible pouvoir agglutinant des sérum chez les animaux, d'autre part, la fréquence relativement faible de ces sérum agglutinants chez les bovins en particulier. *L'agglutination et l'hémolyse sont-elles vraiment les seules causes d'accidents lors de transfusions sanguines chez le bœuf? La majeure partie de ces réactions n'est-elle pas plutôt provoquée par une hypersensibilité du receveur vis-à-vis des protéines étrangères introduites dans la circulation lors de la transfusion* (les albumines du sérum, sérine, globuline, et la protéine des stromas globulaires varient légèrement d'un individu à l'autre).

Certains auteurs ont déjà émis l'hypothèse d'un phénomène de choc dû à l'anaphylaxie. Qu'est-ce que l'anaphylaxie?

### Anaphylaxie.

L'anaphylaxie est une sensibilité que confère vis-à-vis d'une substance déterminée (albumine) l'absorption préalable d'une quantité inoffensive de cette même substance.

*L'intensité du choc déclenché dépend plus des dispositions individuelles que de la concentration des solutions; elle diminue avec la répétition des injections.*

Nous appelons antigènes (anaphylactogènes) ces substances albuminoïdes qui provoquent une certaine sensibilité chez certains individus. Comme nous l'avons dit plus haut, les albumines du sérum varient légèrement d'un individu à l'autre. Ces différences du sérum n'ont rien à voir dans l'agglutination et l'hémolyse. Elles ne se laissent reconnaître en général que par le choc idiosyncrasique qu'elles provoquent chez certains individus sensibilisés.

*Nous ne pouvons donc parler d'anaphylaxie que dans les cas où l'agglutination et l'hémolyse peuvent être écartées avec certitude.*

Ces dernières années, les accidents consécutifs aux transfusions sanguines, indépendamment de toute incompatibilité de groupes sanguins, ont été mis à l'ordre du jour en médecine humaine. L'étiologie de certaines néphropathies graves, lors de transfusions où le donneur et le receveur étaient certainement du même groupe, reste encore obscure. C'est dire que le problème de tous les accidents de la transfusion sanguine en médecine humaine ne nous paraît pas encore résolu à l'heure actuelle. En médecine vétérinaire, la confusion la plus complète règne encore à ce sujet.

Pour être mieux aptes à interpréter les expériences qui vont suivre, nous citons plus bas les principales règles caractérisant l'anaphylaxie. (Nous tirons la majeure partie de ce qui va suivre de Besredka : „*Le choc anaphylactique*“.)

Le cobaye est la bête de choix qui réagit le mieux à l'anaphylaxie. Entre le moment de la sensibilisation du cobaye et celui où le cobaye est mûr pour réagir à la seconde injection, il faut une période d'incubation d'au moins dix à douze jours. Il suffit, pour sensibiliser, d'une dose extrêmement faible de sérum. Une fois établi, l'état d'hypersensibilité peut persister pendant des mois. Lorsque l'intervalle entre les deux injections est plus court et que l'injection seconde ou toxique est faite avant l'expiration du délai de dix à douze jours, le cobaye ne réagit que très peu ou pas du tout; dans ce cas, il reste pendant quelque temps insensible à toute nouvelle injection de sérum, celle-ci fût-elle même pratiquée après l'expiration des 12 jours.

En règle générale, on peut dire que l'animal met d'autant plus de temps à s'anaphylactiser que la dose du sérum injecté a été plus forte.

Il est généralement admis que l'injection d'anaphylactogènes dans l'organisme provoque la production d'anticorps. La réaction anaphylactique serait déclenchée lorsque, lors de la seconde injection, les antigènes entrent en contact avec les anticorps. Besredka a mis en doute cette hypothèse: ne voulant pas se prononcer sur la nature de la substance élaborée par la première injection de sérum, il l'appela „sensibilisine“.

Il faut observer la plus grande réserve sur le sens des phénomènes observés lors d'injections d'éléments figurés par voie intraveineuse. Rien n'est plus facile, en effet, que de se méprendre dans des cas de ce genre: on assiste aux accidents accompagnant l'embolie, alors que l'on croit avoir affaire aux troubles d'ordre anaphylactique.

Les symptômes anaphylactiques provoqués par une substance déterminée ne sont pas identiques chez tous les animaux. Alexandrescu et Cina (C. R. Soc.-Biol. 1919) ont décrit les symptômes anaphylactiques chez le boeuf et le cheval: „Dans les cas graves, on assiste aux symptômes suivants: dyspnée, oedème pulmonaire, vertige, sécrétion salivaire et buccale abondante, cyanose de la mamelle et diminution de la sécrétion lactée.“ Ces symptômes disparaissent généralement assez rapidement et ne nuisent pas au succès de la transfusion. Le professeur Doerr écrit dans son travail: „Allergie und Anaphylaxie“: „En observant les symptômes anaphylactiques déclenchés par la seconde injection de sérum chez les mammifères, nous voyons qu'ils sont provoqués par une forte contraction de tous les muscles lisses de l'organisme.“

Ainsi l'oedème pulmonaire, les émissions d'excréments et d'urine observés lors du choc proviendraient d'une forte contraction des

parois des bronches, des intestins et de la vessie. La contraction des vaisseaux sanguins et des endothèles donnerait lieu à des variations de la tension artérielle. Les perturbations anaphylactiques ressemblent étrangement à celles dues aux effets de l'histamine. Le muscle du cœur n'est pas atteint primairement par le choc, c'est ce qui explique la régularité des pulsations au début du phénomène anaphylactique.

Par quels moyens peut-on éviter le choc anaphylactique?

Il existe toute une série de moyens grâce auxquels, on arrive à atténuer, quelquefois même à éviter le choc. *Ils ont ceci de commun qu'ils agissent non pas sur le sérum, mais sur l'animal qu'ils rendent provisoirement insensible. Mais le seul effet durable et toujours fidèle, parce que spécifique, est obtenu au moyen de la vaccination anaphylactique.* Des cobayes anaphylactisés au sérum de cheval deviennent, par le seul fait d'avoir reçu une certaine dose non mortelle de ce même sérum, capables de supporter très rapidement une ou même deux doses mortelles de sérum. Cette expérience fut le point de départ du procédé de vaccination par petites doses et par doses subintronantes.

On peut obtenir un effet vaccinant ou antianaphylactique sans faire courir aucun risque à l'animal, en se servant de doses extrêmement faibles de sérum, qui peuvent passer complètement inaperçues de l'animal sensibilisé. Fait des plus étonnantes et tout à fait inattendu, cette immunité, qui est obtenue par l'injection d'une dose faible, s'établit d'une façon extrêmement rapide. En chiffres ronds, l'immunité antianaphylactique est acquise quatre heures après l'injection sous-cutanée, une ou deux heures après l'injection intra-péritonéale ou intrarachidienne: à la suite d'une injection intraveineuse ou intracérébrale, elle s'établit d'une façon pour ainsi dire instantanée.

*La rapidité surprenante avec laquelle s'établit l'état anti-anaphylactique nous permet de réaliser, à la faveur d'une série d'injections consécutives, une immunité d'une solidité à toute épreuve, en un temps extrêmement court.* (Besredka: „Le choc anaphylactique“, p. 157.)

Qu'appelle-t-on vaccination subintronante? Au lieu d'une seule injection de sérum, on en fait deux, trois ou même quatre. Les injections se suivent à quelques minutes d'intervalle; à chaque injection on augmente la dose de sérum. Chaque injection renforce la résistance de l'animal, si bien que l'on arrive très rapidement à créer chez lui un état d'antianaphylaxie d'une solidité remarquable.

La voie de vaccination la plus rapide est la voie veineuse; c'est la plus expéditive et aussi la plus sûre.

*L'animal vacciné par la voie veineuse est déjà en possession de l'immunité anti-anaphylactique au bout de dix à quinze minutes. Dès que l'immunité est acquise, on peut injecter une forte dose de sérum sans faire courir à l'animal le moindre risque de choc.*

Quelle est la dose optima de sérum nécessaire pour désensibiliser l'homme? Pour avoir la certitude que l'immunité antianaphylactique est acquise, il faut aller jusqu'à la dose que nous appelons „précritique“, laquelle se traduit chez l'homme par un commencement d'anxiété et une légère rougeur de la face pendant quelques minutes. C'est là un point de repère qui ne trompe pas; car, à partir de ce moment, le malade est désensibilisé. Cette dose précritique varie suivant le degré d'hypersensibilité du sujet.

Si les conditions qui font apparaître l'état anaphylactique sont bien connues, le mécanisme qui préside à son élaboration ainsi qu'à l'apparition du choc est, par contre, loin d'être élucidé.

Nous pouvons être souvent en présence de symptômes ressemblant étrangement à ceux provoqués par le choc anaphylactique, sans que pour cela nous ayons affaire au mécanisme de l'anaphylaxie. Sur quels critères pouvons-nous donc nous baser pour distinguer une réaction anaphylactique d'un autre phénomène semblable?

1<sup>o</sup> La toxicité de la substance injectée doit dépendre de la sensibilisation du sujet, la substance ne doit pas agir de la même manière sur l'animal non sensibilisé<sup>1)</sup>

2<sup>o</sup> Les symptômes provoqués doivent toujours être caractéristiques du choc anaphylactique.

3<sup>o</sup> Il doit être possible de sensibiliser les animaux passivement avec le sérum d'animaux sensibilisés activement.

4<sup>o</sup> Il faut pouvoir écarter toute supposition d'embolie, de thrombose ou de tout autre phénomène semblable.

5<sup>o</sup> *Après une réaction, nous devons être en présence d'une désensibilisation.*

Les avis sont très partagés en médecine humaine sur les dangers de l'anaphylaxie résultant de transfusions répétées; en général, lorsque l'épreuve préalable de l'agglutination a été dûment contrôlée, les accidents consécutifs à la transfusion sanguine sont rares. Wildgans écrit: „Die Mehrzahl schwererer Komplikationen und Todesfälle ist, ohne Zweifel, auf ungenügende Vorproben oder deren irrtümliche Bewertung, auf unrichtige Indikationstellung oder Fehler in der Technik zurückzuführen.“(7)

---

<sup>1)</sup> Il est certe utile d'être préalablement renseigné sur le passé sérique du malade; de plus, certains sujets réagissent fortement, pour des raisons qui nous échappent encore, dès la première injection: cette constatation a été faite très souvent chez le cheval et le bœuf.

### Accidents secondaires.

Dans les deux chapitres qui précédent, nous nous sommes occupés de deux phénomènes: d'une part de l'agglutination et de l'hémolyse, d'autre part de l'anaphylaxie, que peuvent déclencher les transfusions sanguines. Ce sont là les troubles les plus fréquents et les plus à craindre, mais ce ne sont pas les seuls accidents post-transfusionnels. Nous ne voulons pas nous attarder aux troubles d'ordre secondaires qui ne paraissent pas avoir beaucoup d'importance dans l'histoire de la transfusion sanguine. Mentionnons cependant les dangers d'embolie par injection intravasculaire de caillots sanguins ou de sang coagulé. Cet accident n'est pas à craindre lorsque la transfusion est faite avec soin.

Quelques médecins ont rapporté le cas de transmission de syphilis et de paludisme lors de transfusion sanguine. Ces accidents sont rares en égard de l'importance qu'a prise cette thérapie à l'heure actuelle. Chez les bovins, nous aurions à craindre tout particulièrement la transmission de la tuberculose et de la brucellose. La question qu'il faut encore résoudre est celle-ci: la transfusion transmet-elle ces deux maladies, ou, au contraire, confère-t-elle au transfusé une résistance à l'égard de la contagion naturelle?<sup>1)</sup>

\*

Connaissant les dangers auxquels peuvent exposer les transfusions sanguines et les moyens mis à notre disposition pour éviter ces accidents, nous les avons expérimentés nous-mêmes sur des bovins en stabulation, comme animaux d'expériences, à la Clinique stationnaire de l'Ecole vétérinaire. Nous avons toujours employé pour cela la méthode du sang citraté.

La seconde partie de la présente étude sera consacrée à exposer les motifs pour lesquels nous avons adopté cette technique.

(Schluß folgt.)

<sup>1)</sup> Desliens n'a pas réussi à transmettre la tuberculose en transfusant du sang d'une vache atteinte de tuberculose généralisée à une génisse bien portante.

**Stellenvermittlung für Mitglieder der G.S.T.**

Bern: Prof. Dr. Leuthold, Tierspital. — Zürich: Prof. Dr. Heusser, Tierspital.