

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Band:** 27 (1974)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Modification de la cicatrisation de la queue de souris : par perfusion d'extraits d'organes : note préliminaire avec brève description de l'appareil utilisé

**Autor:** Taban, Charles-Henri / Cathieni, Mariuccia / Jank, Dagmar

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739295>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 10.11.2024

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

# MODIFICATION DE LA CICATRISATION DE LA QUEUE DE SOURIS PAR PERFUSION D'EXTRAITS D'ORGANES

*Note préliminaire avec brève description de l'appareil utilisé*

PAR

**Charles-Henri TABAN, Mariuccia CATHIENI et Dagmar JANK**

---

## RÉSUMÉ

La perfusion d'extrait de rein de souris sous la cicatrice d'amputation de la queue de cet animal modifie profondément le processus de réparation, le pérore, le retarde. La perfusion d'extrait de poumon au contraire permet une bonne réparation.

Un appareil à perfusion inspiré de celui de Singer et adapté pour les perfusions de queues de souris est décrit.

## SUMMARY

Amputated, kidney extracts perfused mouse-tail heals with difficulties and in a slower way than controls. Amputated, lung extracts perfused mouse-tail heals normally and apparently more rapidly than controls.

A perfusion apparatus adapted for use on mouse-tail is described.

## INTRODUCTION

NASSONOV (1938), RUBEN (1962), CARLSON (1971) ont relaté le pouvoir inducteur de greffes de fragments d'organes chez les urodèles. Des implants prélevés sur des animaux phylogénétiquement éloignés des urodèles, comme les mammifères par exemple, se sont montrés capables d'induire la croissance de pattes supplémentaires chez le triton. Ce pouvoir inducteur est détruit par ébullition, mais il persiste après lyophilisation, congélation et dans les homogénéisats préparés à la température ambiante.

CARLSON (1971) dans une étude systématique de l'action de divers fragments d'organes de grenouilles implantés au triton a observé que ceux de poumons et ceux de reins possédaient la plus grande puissance inductrice.

Pour cette raison il nous a paru intéressant de contrôler l'effet de perfusions d'extraits de ces deux organes sur des plaies de queue de souris.

La queue de souris se prête particulièrement bien aux perfusions de longue durée. D'autre part cet appendice serait pourvu, tout au moins à l'état embryonnaire (MITSKEVITCH, 1934) de certaines capacités régénératives. Ces constatations ont motivé notre choix de prendre la queue de souris comme territoire anatomique test.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Tous les animaux utilisés ont été de souche « genevoise », adultes, de deux mois environ.

Les amputations, pratiquées au moyen d'un scalpel, ont passé perpendiculairement à la surface, au niveau d'un disque intervertébral, à mi-distance entre la base et l'extrémité de la queue. Toutes les souris ont reçu 3000 U. de pénicilline G intramusculaire au début des perfusions et trois semaines plus tard.

1. Quatre souris ont reçu des perfusions d'extraits de rein (0,05 ml) trois fois par semaine (lundi, mercredi, vendredi). Chaque perfusion a nécessité environ deux heures. Ces animaux ont reçu au total 18 perfusions.

Les prélèvements des moignons pour l'étude histologique ont été pratiqués respectivement 3, 10 et 31 jours après l'arrêt des perfusions.

2. Quatre souris amputées de même manière que ci-dessus ont reçu 17 perfusions de 0,05 ml d'extraits de poumons de souris, trois fois par semaine aussi.

Les moignons ont été prélevés de même 3 et 10 jours après l'arrêt des perfusions pour les deux premières et 31 jours après pour les deux dernières.

### PRÉPARATION DES EXTRAITS

#### 1. *Extrait de rein.*

Six reins de souris ont été disséqués immédiatement après le sacrifice de l'animal, coupés en petits cubes et homogénéisés à 4° C dans 6 ml de Ringer. L'homogénéisat a été ensuite centrifugé à froid pendant 30 min. à 15 000 RPM. Le surnageant a été réparti en 18 fioles et congelé à l'azote liquide. Chaque fiole a été utilisée pour perfuser les quatre souris pendant les deux heures nécessaires au passage des 0,05 ml d'extrait. Un ml d'extrait a contenu 35 mg de protéines dosées selon Lowry et 47 mg selon le dosage aux U.V.

#### 2. *Extrait de poumon.*

La même technique a été utilisée pour la préparation d'extrait, à partir de six poumons de souris. Un ml d'extrait a contenu 28 mg de protéines, dosées selon Lowry et 51 mg selon le dosage aux U.V.

### APPAREIL A PERFUSION

Inspiré de l'appareil à micro-perfusion de Singer (1953) cet appareil est mû par un moteur électrique de 50 Hz, 220 V, avec réducteur assurant une vitesse fixe.

Les souris sont maintenues dans des cages de plexiglas dont la longueur et la profondeur sont adaptables à la taille de l'animal. Le couvercle est percé de trous

pour faciliter l'aération et d'un orifice permettant le passage de la queue. Celle-ci est fixée dans une petite rainure au moyen de sparadrap, sans qu'il en résulte de gêne pour la circulation sanguine. Chaque cage est coulissante, permettant ainsi l'insertion délicate de l'aiguille dans les tissus. L'extrémité de celle-ci étant placée à environ 1/2 à 1 mm au-dessous de la plaie.

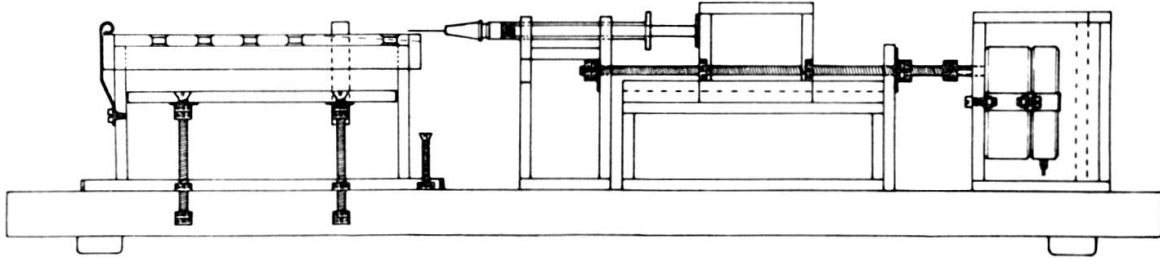


FIG. 1. — Schéma de l'appareil à perfusion vu de profil.

Le schéma (fig. 1) montre l'assemblage de l'appareil et la photo (fig. 2) donne une image de celui-ci en fonction.

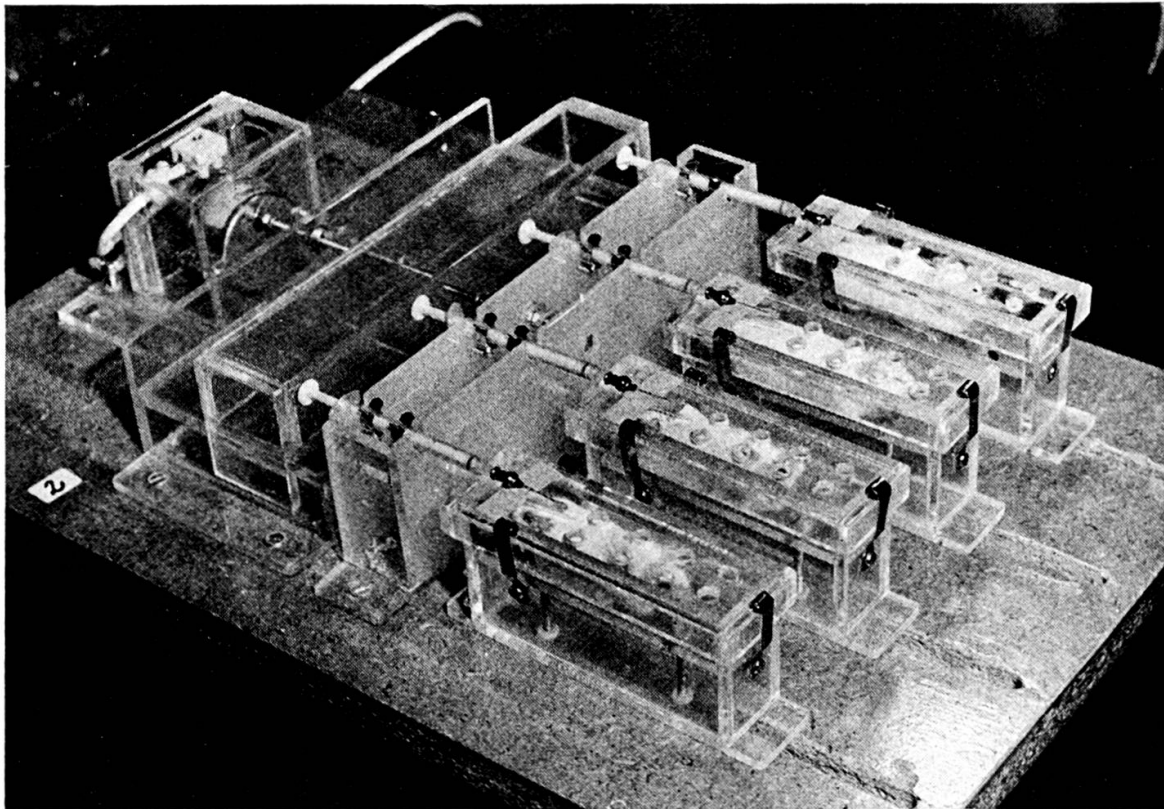


FIG. 2. — Vue de l'appareil à perfusion en action

#### EXAMEN HISTOLOGIQUE

Les pièces fixées au Bouin ont été emparaffinées, sectionnées et les coupes colorées au trichrome de Goldner.

## RÉSULTATS

1. ASPECT HISTOLOGIQUE DES PIÈCES PRÉLEVÉES TROIS JOURS APRÈS  
L'ARRÊT DES PERFUSIONSa) *Extrait de rein*

Le diamètre de l'extrémité de la queue est plus grand que celui mesuré au niveau de la vertèbre proximale suivante. L'épithélium ne recouvre pas entièrement la plaie, dont la partie centrale est constituée par la protrusion de l'extrémité de la vertèbre. Celle-ci est en grande partie résorbée, montrant à l'extrémité de nombreux signes de nécrose. L'épiphyse proximale ne paraît guère active. Les tissus voisins sont infiltrés, et contiennent de nombreux débris cellulaires (pl. I, fig. 1)

b) *Extrait de poumon*

Le diamètre de l'extrémité n'est pas plus large que celui mesuré au niveau de la vertèbre proximale suivante.

L'épithélium recouvre entièrement la cicatrice. Il s'agit d'un épithélium jeune, par endroit plus mince que normalement, mais présentant des néo-formations de follicules pileux. Dans le tissu sous-jacent on reconnaît parfaitement les bandes collagènes du disque intervertébral. Ces bandes sont convergentes. De nombreuses cellules de cartilage jeune se développent à leur base. Le cartilage épiphysaire, quoique légèrement remanié est parfaitement reconnaissable. La moelle osseuse, dans la vertèbre, est active. Le tissu conjonctif sous-cutané est peu infiltré et ne contient que de très rares débris cellulaires. (pl. I, fig. 2 sur laquelle le trait horizontal barrant la coupe est un artefact).

2. ASPECT HISTOLOGIQUE DES PIÈCES PRÉLEVÉES 10 JOURS APRÈS  
L'ARRÊT DES PERFUSIONSa) *Extrait de rein*

Le diamètre au niveau de la cicatrice est plus grand que celui mesuré au niveau de la vertèbre proximale suivante. L'épithélium, bien que très épais par endroits, ne recouvre pas entièrement la cicatrice. Il n'y a pas de formation pileuse à ce niveau. Le tissu conjonctif sous-jacent est infiltré de nombreuses cellules inflammatoires et de débris cellulaires. La limite entre épithélium et conjonctif est souvent mal marquée.

La vertèbre est en grande partie résorbée.

b) *Extrait de poumon*

Le diamètre mesuré au niveau de la cicatrice est très légèrement supérieur à celui observé au niveau de la vertèbre proximale suivante.

L'épithélialisation de la cicatrice est complète et accompagnée de nouvelles formations pileuses. Le tissu conjonctif sous-jacent est peu abondant, non infiltré, ne contenant que de rares débris cellulaires.

Le fibro-cartilage du disque est reconnaissable à son organisation en bandes jeunes presque parallèles entre elles. On note des proliférats de cellules cartilagineuses (Pl. I, fig. 4, flèche). Il existe un remaniement de l'extrémité distale de la vertèbre, tant osseux que cartilagineux (cartilage jeune et ostéoblastes).

### 3. EXAMEN HISTOLOGIQUE DES PIÈCES UN MOIS APRÈS L'ARRÊT DES PERFUSIONS

#### a) *Extrait de rein*

Chez un animal l'épithélium recouvre complètement la cicatrice, mais il est très mince et ne contient aucune formation de follicule pileux. Le tissu conjonctif sous-jacent est très tourmenté, contient de nombreuses cellules inflammatoires et débris cellulaires. L'extrémité de la vertèbre a pris un aspect en chou-fleur, s'ouvrant vers le haut. Les structures du disque, du cartilage, de l'os sont méconnaissables. La moelle ne paraît pas active. (Pl. I, fig. 3).

Le deuxième animal est en train de rejeter la vertèbre dans sa quasi totalité. L'épithélium, très irrégulier, présente un aspect tout à fait anormal, de même que les tissus sous-jacents (pl. I, fig. 5).

#### b) *Extrait de poumon*

Les coupes du premier animal ne sont guères différentes de celles observées chez l'animal prélevé 10 jours après l'arrêt des perfusions. L'épithélium y est cependant plus épais et plus riche en formations pileuses. Les tissus sous-jacents sont libres de débris cellulaires et l'aspect de la vertèbre ne présente pas de particularités. Le deuxième animal montre une épithélialisation parfaite, des poils abondants. Le tissu conjonctif sous-jacent est peu abondant, non infiltré, libre de débris cellulaires. Le disque intervertébral distal est difficile à retrouver. Par contre de chaque côté de la vertèbre on note des amas de cellules cartilagineuses jeunes, proliférant en direction proximale. La moelle est active. Il y a des remaniements osseux et du cartilage distal. (pl. I, fig. 6).

## DISCUSSION

Ce sont les considérations de CRICK (1970) qui nous ont incité à choisir une méthode de perfusions lentes au lieu de pratiquer de simples injections. Cet auteur insiste en effet sur la grande probabilité d'une plus grande efficacité des perfusions localisées dans l'établissement de gradients morphogénétiques.

Les résultats obtenus sont surprenants. En effet bien que le nombre d'animaux testés soit faible, chaque groupe est parfaitement homogène: l'extrait de poumon ne gêne en rien la cicatrisation, est bien toléré, semble même avoir, chez le dernier animal, stimulé une croissance cartilagineuse réparatrice; la réparation paraît suivre les temps décrits par SCHMIDT (1968) et MAC MINN (1969).

L'extrait de rein au contraire entraîne un ralentissement de la cicatrisation, de la réparation, il apparaît mal toléré et favorise nécrose et rejet des tissus perfusés.

Ces constatations permettent d'émettre plusieurs hypothèses. L'extrait rénal pourrait stimuler directement ou indirectement l'action de phosphatases, hydrolases (von HAHN 1964), une réaction immunologique, ou encore apporter des substances inhibitrices de leur propre synthèse comme on le voit dans divers cas de blocage de la régénération (voir LENDER 1965).

Nous nous bornerons pour le moment à rapporter cette action.

Nous tenons à remercier M. Pierre-Alain RÜTTIMAN, Préparateur technicien de la Division d'Anatomie qui a réalisé l'appareil à perfusion.

#### BIBLIOGRAPHIE

- CARLSON, B. M. (1971). The distribution of supernumerary limb-inducing capacity in tissues of *Rana pipiens*. *Oncology*, 25: 365-371.
- CRICK, F. (1970). Diffusion in embryogenesis. *Nature*, 225: 420-422.
- VON HAHN, H. P., J. STEVENS and L. N. RUBEN (1964). Acid catabolic enzyme activity in relation to accessory limb and cancer initiation in amphibia. *Helv. Physiol. Acta*, 22: 39-52.
- LENDER, Th. (1965). In: *Regeneration in Animals and Related Problems*, Kiortsis V. and H.A.L. Trampusch eds., North-Holland Pub. Company, Amsterdam, p. 107 § 4.
- Mc MINN, R. M. H. (1969). In: *Tissue Repair*, Acad. Press New York and London, chap. I.
- NASSONOV, N. V. (1938). Morphogenesis following the insertion of the parts of various organs under the skin of the axolotl. I. Lung as organizer. II. Small intestine as organizer. III. Gills as organizers. *C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS*, 19: 127-144.
- RUBEN, L. N. and J. S. STEVENS (1962). The induction of accessory limbs in urodeles by mammalian implants (abstract). *Amer. Zool.*, 2: 552.
- SCHMIDT, A. J. (1968). In: *Cellular Biology of Vertebrate Regeneration and Repair*, The Univ. of Chicago Press, Chicago and London, chap. II.
- SINGER, M., M. SCHEUING and M. HALL (1953). A microinfusion apparatus for regeneration studies and its use in the study of the nature of the influence which nerves exert on regeneration of the limb of the adult newt, *Triturus*. *Anat. Rec.*, 117: 578.

Manuscrit reçu le 19 décembre 1973

Dept. de Morphologie Division II (Anatomie, Directeur Prof. J.A. Baumann)  
Ecole de Médecine  
20, rue Ecole de Médecine  
1211 Genève 4

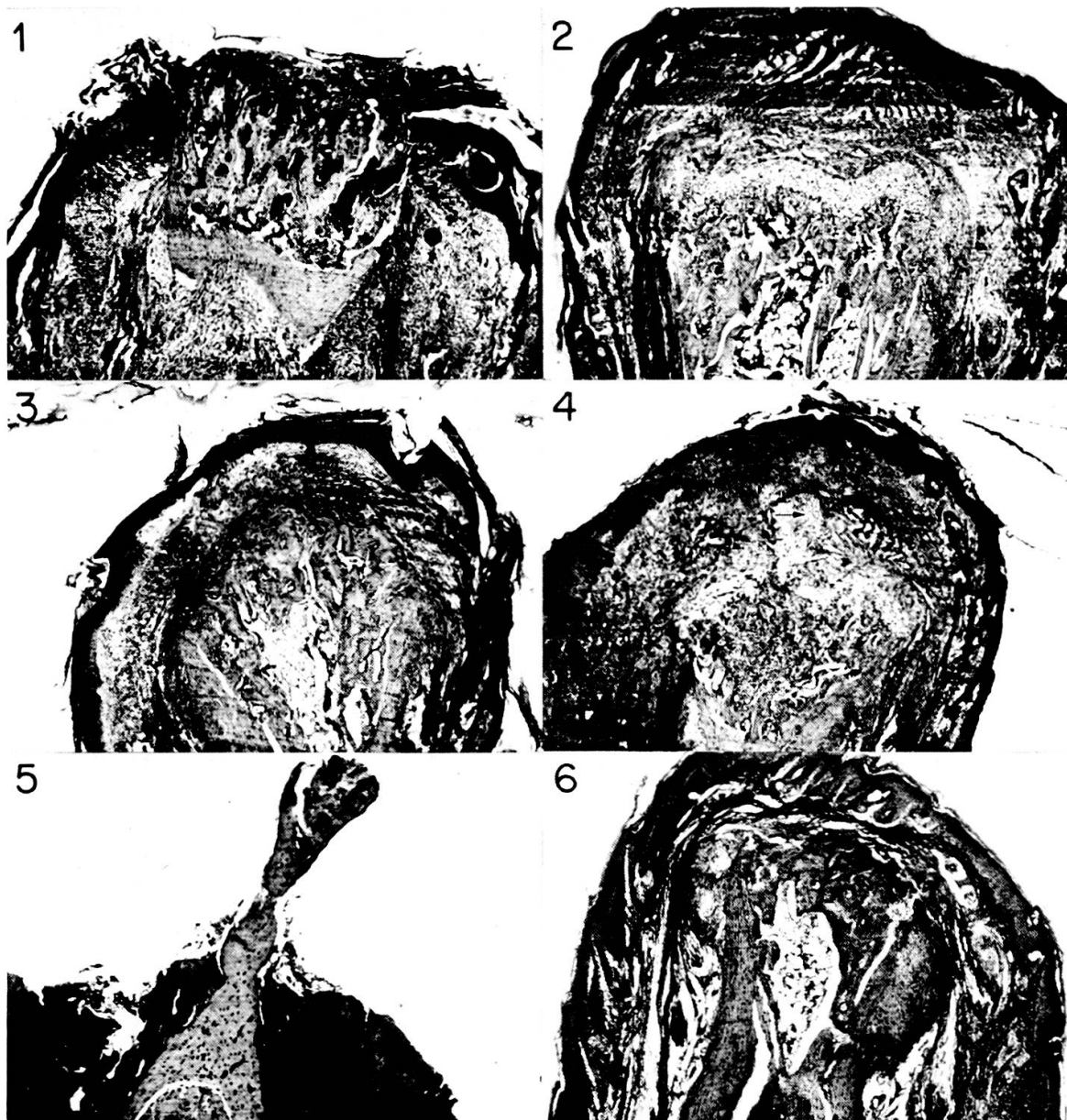


FIG. 1. — Extrémité de queue prélevé 3 jours après l'arrêt des perfusions d'extrait de rein.  
 FIG. 2. — Extrémité de queue prélevé 3 jours après l'arrêt des perfusions d'extrait de poumon.  
 FIG. 3. — Extrémité de queue prélevé 31 jours après l'arrêt des perfusions d'extrait de rein.  
 FIG. 4. — Extrémité de queue prélevé 10 jours après l'arrêt des perfusions d'extrait de poumon.  
 FIG. 5. — Extrémité de queue prélevé 31 jours après l'arrêt des perfusions d'extrait de rein.  
 FIG. 6. — Extrémité de queue prélevé 31 jours après l'arrêt des perfusions d'extrait de poumon.



