

Le Clamp Vasculaire à Usage Unique (*) Etude Expérimentale et Clinique

F. DAP¹, O. BIGARD²,
C. DUMONTIER¹, L. MARCHAL³,
C. BOUR¹, M. MERLE², J. MICHON†

DAP F., BIGARD O., DUMONTIER C., MARCHAL L.,
BOUR C., MERLE M., MICHON J. — Le clamp vasculaire à
usage unique. Etude expérimentale et clinique.
Ann Chir Main, 1989, 8, n° 3, 265-268.

DAP F., BIGARD O., DUMONTIER C., MARCHAL L.,
BOUR C., MERLE M., MICHON J. — Disposable vascular
clamp : experimental and clinical study. (In French).
Ann Chir Main, 1989, 8, n° 3, 265-268.

RÉSUMÉ : Afin de vérifier le caractère atraumatique du clamp à usage unique de Tamai, 12 artères fémorales de lapin, ont été clampées une heure avec le clamp TKS2. Après 15 ou 30 minutes de revascularisation, les artères ont été prélevées, puis étudiées en microscopie optique et microscopie électronique à balayage. Une dilatation temporaire de l'artère a été notée au déclampage, le « patency test » étant toujours positif. L'étude en microscopie optique note un aplatissement pariétal sans désorganisation cellulaire, la microscopie électronique à balayage retrouvant un aplatissement des cellules endothéliales sans déchirure. Ces résultats favorables alliés à ses facilités d'utilisation, nous font utiliser le clamp de Tamai de manière quotidienne.

SUMMARY : Twelve rabbit femoral arteries were clamped for one hour with a TKS2 clamp in order to confirm the atraumatic nature of the Tamai disposable clamp. After 15 or 30 minutes of revascularisation, the arteries were excised and studied by light microscopy and scanning electron microscopy. Temporary dilatation of the artery was observed after removal of the clamp, as the patency test was always positive. Light microscopy revealed parietal flattening without any cellular disorganisation and scanning electron microscopy revealed flattening of the endothelial cells without any tearing. On the basis of these favourable results, combined with the ease of use, we now use the Tamai clamp daily.

MOTS-CLÉS : Chirurgie micro-vasculaire. — Clamp.

KEY-WORDS : Microvascular surgery. — Clamp.

Depuis 1985, Tamai utilise un clamp en matière plastique à usage unique pour les sutures microvasculaires. L'expérimentation de même que l'étude clinique réalisée par cet auteur insiste sur son caractère particulièrement atraumatique et sa facilité d'emploi [7]. Nous utilisons de façon quotidienne ces clamps depuis 12 mois et nous voudrions rapporter notre expérience clinique et les résultats d'une étude expérimentale menée sur le clamp petit modèle.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Le nouveau clamp de Tamai est dérivé du clamp métallique à ressort de Tamai. Sa principale particularité est la présence de petites dents sur les mors pour maintenir le vaisseau. Composé en polycarbonates, il est de couleur jaune vif, et existe en trois tailles :

1. Service de Chirurgie Plastique et Reconstructrice de l'Appareil Locomoteur (P^r M. Merle), Hôpital Jeanne d'Arc, CHU Nancy, BP 303, 54201 TOUL CEDEX.

2. Institut Européen de Biomatériaux et de Microchirurgie (P^r M. Merle), CHU Brabois, 54500 NANCY-VANDŒUVRE.

3. Laboratoire de Microscopie Electronique (P^r E. Grignon), Faculté de Médecine, 54500 VANDŒUVRE.

(*) Clamp de Tamai, Sigma Medical.

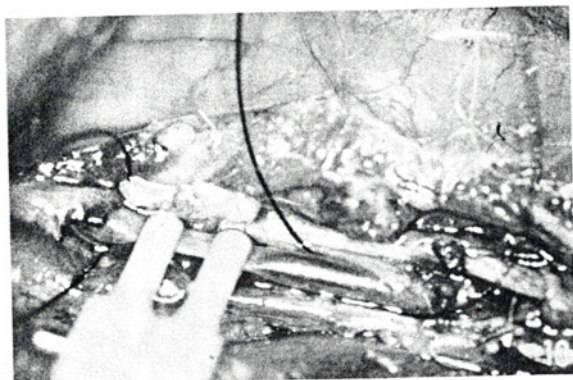


Fig. 1. — Clampage de l'artère fémorale de lapin avec le clamp TKS2.

Fig. 1. — Clamping of the rabbit femoral artery with the TKS2 clamp.

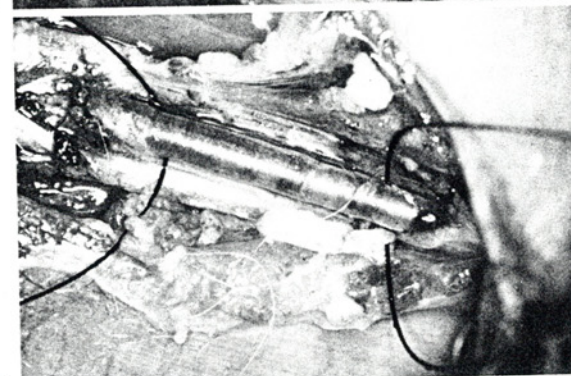


Fig. 2. — Dilatation de l'artère au déclampage.

Fig. 3. — Disparition des dilatations au bout de 20 à 25 min après déclampage.

Fig. 2. — Dilatation of the artery after removal of the clamp.

Fig. 3. — Resolution of the dilatation 20 to 25 minutes after removal of the clamp.

— TKS pour les vaisseaux de moins de 1 mm de diamètre, dont la force de serrage est comprise entre 20 et 40 g/mm².

— TKM pour les vaisseaux de 1 à 2 mm, qui développent une force de 30 à 60 g/mm².

— TKL pour les vaisseaux de 2 à 4 mm de diamètre, dont la force de serrage est comprise entre 60 et 120 g/mm².

Dans chaque taille, existe un clamp simple (TKS1, TKM1, TKL1) et un clamp double (TKS2, TKM2, TKL2) constitué de deux clamps simples reliés par une barre métallique permettant un écartement allant de 7,5 mm pour le TKS2 à 13 mm pour le TKL2. Le poids du TKS2 est de 0,13 g, celui du TKL2 de 0,50 g.

Les clamps sont livrés en sachets stériles prêts à l'emploi. Le prix approximatif est de 200 FF pour un clamp double.

Notre étude expérimentale a porté sur 12 artères fémorales de lapin, choisies en fonction de leur similitude avec l'artère digitale humaine [2]. Les lapins ont été anesthésiés par injection d'alfadolone après cathétérisme d'une veine de l'oreille. L'abord a été effectué au niveau de deux triangles de Scarpa, l'artère étant disséquée sur 2,5 cm. Les douze artères fémorales ont été clampées durant une heure avec le TKS2 (fig. 1). A la fin du clampage, deux groupes ont été définis :

— *groupe 1*, avec une durée de revascularisation de 15 minutes ;

— *groupe 2*, où la revascularisation était de 30 minutes.

Les artères étaient alors prélevées et étudiées soit en microscopie optique, soit en microscopie électronique à balayage (MEB). Les aspects microscopiques observés ont été comparés à ceux d'un groupe témoin, constitué d'artères fémorales exemptes de tout clampage et de tout traumatisme micro-chirurgical.

RÉSULTATS

Sur l'animal vivant

Au déclampage, il existe une dilatation du vaisseau au niveau des mors qui disparaît en 20-25 minutes et ne subsiste que sous forme de tracés hématiques lors des prélèvements à 30 minutes (fig. 2 et 3). Lors du prélèvement de l'artère et après lavage, nous avons remarqué à deux reprises la persistance de la marque du clamp par une trace de couleur ocre intrapariétale, témoin sans doute d'une contusion de la paroi.

Dans tous les cas, le « patency test » était positif avant les prélèvements et il n'a pas été retrouvé de caillot lors du lavage artériel.

En microscopie optique

En microscopie optique, il n'a été retrouvé qu'un aplatissement des parois pariétales, plus marqué

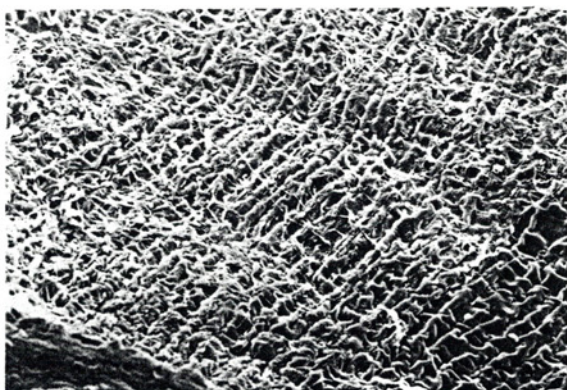


Fig. 4. — (Microscope à balayage). Aplatissement des cellules endothéliales correspondant à la marque du mors. (Gr. Original $\times 225$).

Fig. 4. — Scanning electron microscopy : flattening of the endothelial cells corresponding to the jaws of the clamp.

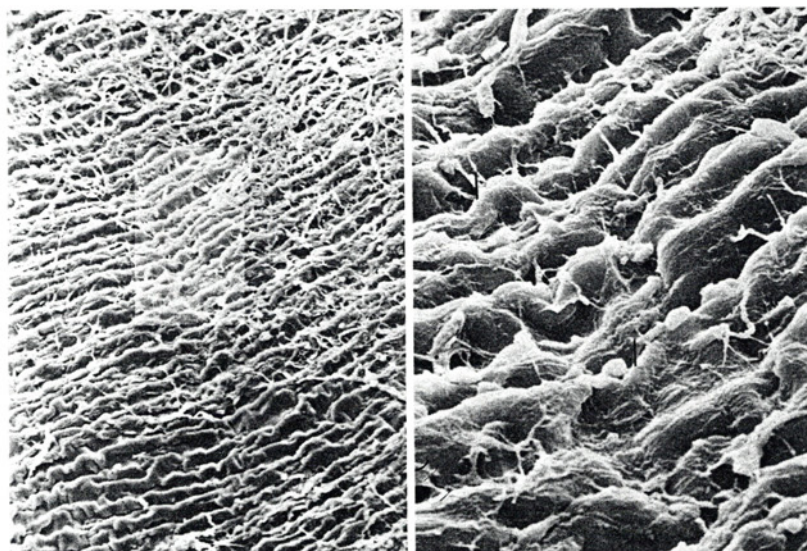
dans les prélèvements à 15 minutes, mais sans désorganisation cellulaire. Il n'a pas été retrouvé de thrombose.

En microscopie électronique de balayage (MEB)

En MEB, on retrouve une perte du plissement de l'endartère par aplatissement des cellules endothéliales sans déchirure cellulaire, avec des dépôts de fibrine peu importants (fig. 4 et 5), aussi bien dans le groupe 1 que 2. Dans un cas, il existe une rupture de l'endothélium qui semble lié à une erreur de préparation du prélèvement.

Fig. 5. — (Microscope à balayage). Grossissement des lésions causées par le clamp. Nous remarquons l'aplatissement des cellules sans rupture de leur continuité. (Gr. Original $\times 166$ (a), $\times 664$ (b)).

Fig. 5. — Scanning electron microscopy : Magnification of the lesions caused by the clamp. Note the flattening of the cells without rupture of their continuity (Magnification $\times 166$ (a), $\times 664$ (b)).



5a

5b

DISCUSSION

L'utilisation de clamps microvasculaires est obligatoirement traumatique. Les lésions observées sont proportionnelles à la pression exercée si la durée du clampage ne dépasse pas 1 heure. Au-delà de 3 heures, les lésions dues à l'ischémie prédominent et la différence entre les différents clamps n'apparaît plus [4]. La pression idéale est de 30 g/mm^2 pour des vaisseaux de 1 mm de diamètre [5, 6]. En pratique, tous laissent des marques sur le vaisseau, et entraînent parfois des altérations de l'endothélium, responsables secondairement d'une hyperplasie sous-endothéliale de cicatrisation avec bombement des cellules endothéliales, source de turbulences [3]. Yoshii dans son expérimentation du TKM2 n'avait retrouvé qu'un aplatissement du mur interne avec dénudation minimale et légère disparition de cellules endothéliales, mais sans modifications morphologiques de la limitante élastique interne ; ces modifications étaient interprétées comme sans conséquences vasculaires [7]. Il ne retrouvait pas non plus de thrombose. Notre étude expérimentale confirme la fiabilité du clamp à usage unique de Tamai petit modèle, puisque nous ne retrouvons jamais de lésions de l'endothélium vasculaire.

Le clamp idéal devrait être [1] petit, léger, simple, non brillant, atraumatique, à mors plats, parallèles, recouverts d'une surface non glissante.

L'utilisation clinique du clamp de Tamai nous a permis d'en apprécier les avantages et les inconvénients.

Les avantages : sa couleur jaune le rend parfaitement visible, bien contrasté par rapport aux tissus. Il est petit, ce qui permet de l'utiliser pour les sutures

en profondeur. Il est léger (0,13 g) et donc facile à manipuler, n'entraînant pas de traction sur les petits vaisseaux. Il est à usage unique, ce qui permet d'être sûr de l'étalonnage du ressort, et donc de son caractère atraumatique. De plus, ceci évite son lavage par le personnel, toujours difficile à réaliser sur du petit matériel.

Les inconvénients : l'existence de dents est a priori néfaste, mais l'étude expérimentale a confirmé son caractère atraumatique. Cependant, les vaisseaux ont tendance à glisser, en particulier lors du retournement, problème rapporté également par Tamai [7]. Sa petite taille le rend délicat à manipuler en particulier pour le rapprochement des clamps. Sur-

tout, lors des retournements, son faible poids ne parvient pas à contrebalancer l'élasticité des tissus qui tendent à le retourner. Enfin, si son prix d'achat est faible, son remplacement après une utilisation modifie notablement sa rentabilité.

Au total, son caractère atraumatique, et ses facilités d'utilisation supérieurs à notre avis à ses défauts, nous le font utiliser en pratique quotidienne. Nous avons pris le parti de le restériliser une fois, ce qui diminue le coût, sans *a priori*, modifier notablement l'étalonnage du ressort. Ces clamps une fois éliminés servent alors à l'entraînement au laboratoire où ils sont constamment renouvelés par les nouveaux clamps retirés de l'utilisation clinique.

RÉFÉRENCES

1. FOUCHER G., MERLE M., MICHON J. — Manuel technique de microchirurgie vasculaire et nerveuse. Edité par laboratoires Boehringer Ingelheim 1978.
2. ISSELIN J. — Microchirurgie vasculaire ; étude critique de 250 micro-sutures. *Thèse de Médecine*, (Nancy), 1977.
3. MARTIN L. — Apport du microscope électronique à balayage dans l'évaluation des traumatismes endothéliaux en microchirurgie vasculaire. *Thèse de Médecine*, (Nancy), 1979.
4. STAMATOPOULOS C., BIEMER E., DUSPIVA W., BLUMEL G. — Microvascular damage caused by the application of surgical micro clips ; the effect of pressure and time. *Int J Microsurg*, 1980, 2, 181-186.
5. THURSTON J.B., BUNCKE H.J., CHATER N.C., WEINSTEIN P.R. — A scanning electron microscopy study of microarterial damage and repair. *Plastic Reconstr Surg*, 1976, 57, 197-203.
6. WEINSTEIN P.R., MEDHORN H.M., SZABO Z. — Microsurgical anastomosis vessel injury, regeneration and repair. In : SERAFIN D., BUNCKE H. — *Microsurgical composite tissue transplantation*. Saint-Louis, C.V. Mosby Co, 1979.
7. YOSHII T., TAMAI S., MISUMOTO S., YAJIMA H., HUANG W.C. — A new disposable microvascular double clip. *J Reconstr Microsurg*, 1987, 3, 133-136.

