

Reconstruction de la paroi abdominale par les biais de la chirurgie par lambeau et les conséquences sur le système immunitaire

Florina Popa

Faculté de médecine et
de pharmacie

Université Dunarea de Jos

47, rue Domneasca, Galați 800008, Roumanie

<https://orcid.org/0000-0003-3969->

Résumé— Notre étude vise à évaluer l'impact de la chirurgie de reconstruction de la paroi abdominale sur l'anatomie tissulaire et à explorer l'influence de la chirurgie par lambeau sur le statut immunitaire du patient.

Méthodes : Des lésions expérimentales de la paroi abdominale ont été appliquées chez 8 modèles d'animaux de *Sus scrofa* (porcs). Les animaux ont été divisés en deux groupes : 4 porcs ont été euthanasiés un mois après la chirurgie pour le prélèvement des biopsies ; les 4 autres ont été maintenus en vie et le prélèvement sanguin a été effectué 6 mois après la chirurgie. Afin d'évaluer l'expression génétique relative des cohortes d'animaux opérés, nous les avons comparées à des échantillons de 4 porcs sains utilisés comme témoins.

Résultats : Le processus inflammatoire était présent dans tous les types de réparations. Le dépôt de collagène I était plus élevé dans les réparations par lambeau. Le niveau d'expression des gènes liés à la réponse immunitaire 6 mois après la chirurgie était relativement similaire à celui du groupe témoin, à l'exception d'une altération mineure enregistrée dans le cas de deux modèles porcins.

Conclusion : Nos résultats indiquent une réponse pro-inflammatoire moins prononcée au traumatisme chirurgical chez les modèles d'animaux après une chirurgie par lambeau. Les taux postopératoires de cytokines inflammatoires n'ont pas montré de différences significatives après reconstruction de la paroi abdominale par lambeau.

I. INTRODUCTION

L'approche chirurgicale des éviscérations nécessite différentes techniques de réparation du défaut pariétal, incluant des prothèses synthétiques ou biologiques. Les prothèses biologiques constituent une alternative idéale au greffon synthétique, principalement en cas d'infection [1]. La composition complète des défauts de la paroi abdominale reste un défi pour le chirurgien reconstructeur ; des considérations particulières doivent donc être prises en compte lors de la décision de chirurgie reconstructive. Le chirurgien doit prendre en compte les aspects structurels, fonctionnels et esthétiques lors de l'évaluation des options chirurgicales [3]. Le défaut de la paroi abdominale, ainsi que l'état de santé et le mode de vie du patient, sont des facteurs importants à prendre en compte. L'objectif de la réparation est donc de prévenir d'éventuelles complications de la plaie : infection, sérome, hématome, fistule, nécrose cutanée et récidives.

Sus scrofa a déjà été utilisé comme modèle d'animal pour l'étude des maladies infectieuses humaines [4], en raison des similitudes génétiques avec l'*Homo sapiens* mentionnées précédemment [5]. Le modèle porc se rapproche d'un véritable modèle de hernie incisionnelle et offre une comparaison réaliste avec l'espace abdominal humain. Il recrée à la fois la réponse biologique et les défis mécaniques qui accompagnent ces hernies complexes et complexes.

II. ANIMAUX ET TRAITEMENTS

L'étude a été réalisée sous la supervision du Département d'anesthésiologie et de réanimation de l'Université des sciences agronomiques et de médecine vétérinaire de Cluj-Napoca, en Roumanie. Le Comité d'éthique de l'Université de médecine de Cluj-Napoca, en Roumanie, a approuvé le protocole expérimental.

Entre novembre 2015 et mai 2016, cette étude prospective a porté sur 12 porcs (*Sus scrofa*), dont 8 ayant subi une intervention chirurgicale et 4 témoins sains. Sur les 8 porcs ayant subi une intervention chirurgicale, 4 ont été sacrifiés un mois après l'intervention. Les biopsies ont été réalisées lors d'une autopsie ultérieure, tandis que les examens anatomopathologiques ont été réalisés à l'hématoxyline-éosine. Le rapport collagène I/collagène III a été analysé par spectrométrie de masse rouge Sirius/vert rapide en lumière polarisée croisée. Les 4 autres porcs ont été maintenus en vie et le prélèvement sanguin a été réalisé 6 mois après l'intervention. Après le prélèvement, les échantillons ont été conservés sur glace jusqu'à ce que l'expression génique de la réponse immunitaire soit déterminée. Afin d'évaluer l'expression génique relative chez les animaux opérés, nous les avons comparés à des échantillons prélevés sur 4 porcs n'ayant pas subi d'intervention chirurgicale (témoins sains)

III. INTERVENTIONS CHIRURGICALES

Création de la lésion de la paroi abdominale. Une incision laparotomique semi-circulaire de 5 cm de large sur 10 cm de long a été réalisée à l'aide d'une lame chirurgicale n° 23, à travers le fascia de la ligne blanche médiane et le sac péritoine situé immédiatement sous le fascia transverse. Tous les lambeaux conventionnels utilisés pour la réparation de la paroi abdominale ont été dépithérialisés.

Réparations par lambeau chez les quatre porcs autopsiés un mois après la chirurgie.

IV. RÉSULTATS

Les critères pour des techniques de reconstruction spéciales incluent la réalisation de lésions importantes, l'absence de couverture cutanée stable, la récurrence de la lésion après des tentatives de fermeture antérieures, toute infection ou exposition d'un treillis, les atteintes systémiques, les atteintes tissulaires locales (irradiation, corticoïdes) ou les complications viscérales concomitantes (fistule entéro-cutanée). Dans la littérature, ces types de lambeaux sont utilisés pour la reconstruction du visage, des mains et des jambes. Il s'agit de la première étude mettant en évidence les résultats de la reconstruction de la paroi abdominale à l'aide de ces types de lambeaux.

A. Caractéristiques histologiques

La technique par lambeau perforant de l'artère épigastrique inférieure profonde : le lambeau est positionné entre le fascia superficiel et la couche musculaire de la paroi abdominale. Il est entouré d'une réaction granuleuse fibrineuse formant une capsule. L'encapsulation fibrineuse résulte du processus inflammatoire induit par le lambeau dans le tissu adipeux sous-facial.

B. Distribution du collagène

La zone colorée en rouge Sirius, évaluée sous lumière polarisée croisée, quantifie la surface de collagène I et de collagène III. En raison de la fibrose induite par la panniculite et de l'encapsulation fibreuse de la prothèse synthétique permanente, le modèle porcin sur lequel la réparation par prothèse a été appliquée ne contient pas de collagène I. Il ne présente donc aucune résistance mécanique. Pour le lambeau d'avancement, la zone colorée en rouge Sirius, évaluée sous lumière polarisée croisée, révèle une fibrose dense et riche en collagène I. Le processus de réparation est donc résistant. Le modèle de lambeau perforant « plus » présente également un réseau dense de collagène I.

C. Niveaux d'expression génique pour la quantification de la réponse immunitaire par qRT-PCR

Il n'y avait pas de différence significative entre les modèles porcins opérés et le groupe témoin concernant le niveau d'expression génique. Comme le montre la figure 6, plusieurs différences mineures (TNF-L, IL1B et IL-6) ont été observées dans la réponse immunitaire dans deux modèles porcins (DIEP + Prothese-P1 et réparation du lambeau de Filatov-P2), mais elles doivent être validées sur un nombre plus élevé d'animaux.

Cette étude met en lumière les nouvelles techniques de lambeaux utilisées pour réparer les lésions de la paroi abdominale et permet aux lecteurs de mieux comprendre l'évolution postopératoire, l'histologie des lambeaux et leurs conséquences immunitaires. La présente étude teste l'applicabilité des lambeaux (couramment utilisés en chirurgie plastique pour réparer les lésions de la face, des mains et des pieds) utilisés pour la reconstruction des hernies de la paroi abdominale chez le porc et examine l'évolution de la réponse inflammatoire par rapport à des porcs sains non opérés, utilisés comme témoins.

D. Choix du lambeau pour la réparation des hernies

La couverture par lambeau proposée dans notre étude pour la reconstruction de la paroi abdominale a été réalisée à l'aide de lambeaux fascio-sous-cutanés, largement utilisés en chirurgie reconstructive de la main. Ils peuvent être classés en : lambeaux pédiculés (avancée, transposition, FilatovGillies), lambeaux perforants (DIEP, perforant « plus »), greffe cutanée (Colson). La reconstruction est généralement réalisée par voie pédiculée, car elle entraîne peu de complications et est facile à réaliser. Leur vascularisation étant assurée par de

courts pédicules perforants, leur prélèvement doit être réalisé à proximité immédiate de la lésion. Une dissection minimale est nécessaire pour rassembler les lambeaux, leur base d'implantation étant large. Lors de l'utilisation de l'option pédiculée, il est important de veiller à la congestion veineuse afin de ne pas comprimer le lambeau ou le pédicule.

Sur les huit réparations par lambeau, trois ont développé une ischémie, ce qui a entraîné une nécrose superficielle ; il s'agissait donc d'un échec esthétique. Un modèle porcin (lambeau de Colson) a présenté une récurrence en raison du manque de soutien structurel, comme nous l'avons déjà expliqué. Une infection de la prothèse a été rapportée sur un modèle porcin (la seule technique). Bien qu'une attention particulière ait été portée à la manipulation et à la fixation de la prothèse en polypropylène, elle a été interprétée comme une possible réaction à un corps étranger ou une surinfection d'un hématome

CONCLUSION

Cette approche confirme qu'il s'agit d'une alternative sûre, rapide et économique pour la reconstruction de la paroi abdominale, sans impact sur le système immunitaire du patient. Les résultats ne révèlent aucune différence dans la réponse immunitaire après la reconstruction de la paroi abdominale par lambeau. La nouveauté de cette étude réside dans l'application de ces techniques chirurgicales à la reconstruction de la paroi abdominale, créant ainsi le premier modèle expérimental de ce type de réparation par lambeau, avec suivi de son évolution postopératoire, des profils immunitaires et des modifications histologiques. Les chirurgiens et les patients doivent être informés de ces résultats et en tenir compte dans toute discussion sur les procédures de reconstruction de la paroi abdominale

RÉFÉRENCES

- [1] J. Hammer, D. L'éonard, F. Chateau et al., "Reconstruction of an abdominal wall defect with biologic mesh after resection of adenosarcoma tumor in a patient with a Gardner's syndrome," *Acta Chirurgica Belgica*, vol. 117, no. 1, pp. 55–60, 2017.
- [2] M. Fazelizadeh, A. Majumder, I. Belyansky, and Y. W. Novitsky, "Outcomes of retromuscular porcine biologic mesh repairs using transversus abdominis release reconstruction," *Journal of the American College of Surgeons*, vol. 223, no. 3, pp. 461–468, 2016.
- [3] E. Hahn Jr., E. S. Lee, and J. D. Keith, "A neurotized anterolateral thigh flap with a unique anastomosis to the gastroepiploic artery: a case report of a reconstruction of composite abdominal wall defect," *Eplasty*, vol. 16, article ic29, 2016.
- [4] C. Braicu, S. Selicean, R. Cojocneanu-Petric et al., "Evaluation of cellular and molecular impact of zearalenone and Escherichia coli coexposure on IPEC-1 cells using microarray technology," *BMC Genomics*, vol. 17, article 576, 2016.
- [5] C. Braicu, R. Cojocneanu-Petric, A. Jurj et al., "Microarray based gene expression analysis of Sus Scrofa duodenum exposed to zearalenone: significance to human health," *BMC Genomics*, vol. 17, article 646, 2016.
- [6] S. Bringman, J. Conze, D. Cuccurullo et al., "Hernia repair: the search for ideal meshes," *Hernia*, vol. 14, no. 1, pp. 81–87, 2010.
- [7] R. Penttinen and J. M. Gronroos, "Mesh repair of common abdominal hernias: A review on experimental and clinical studies," *Hernia*, vol. 12, no. 4, pp. 337–344, 2008.