

DEVELOPPEMENT D'UNE METHODE DE NAVIGATION INNOVANTE POUR LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DU PROLAPSUS PAR SACROSPINO-FIXATION

CONTEXTE

La statique pelvienne (ou prolapsus) est une pathologie fonctionnelle féminine fréquente dont le retentissement sur la qualité de vie des femmes peut être important et constitue aujourd'hui un véritable enjeu de santé publique [1-3]. Ce trouble est une hernie, permanente ou à l'effort, faisant protrusion dans la lumière vaginale et dans laquelle s'engagent un ou plusieurs éléments du contenu pelvien. La survenue d'un prolapsus génital féminin provient d'une déficience des moyens de soutien naturel des organes pelviens.

Les données épidémiologiques rapportent 11 à 19% de risque de développer cette pathologie durant la vie d'une femme [2,4]. Les troubles de la statique pelvienne et de l'hypermobilité urétrale concernent une femme sur trois tous âges confondus et plus de 60% des femmes de plus de 60 ans [5,6]. Environ 11% des femmes auront recours à la chirurgie pour le traitement d'un prolapsus [2].

La sacrospino fixation est une technique chirurgicale de référence pour le traitement de ce trouble, qui nécessite une fixation sur le ligament sacro-épineux du bassin. Or, cette technique procède par voie vaginale, conduisant à un **manque de visuel** du chirurgien sur les zones cibles de suture qui sont alors déterminées par palpation. La difficulté de l'exercice amène parfois à **suturer au mauvais endroit** ce qui implique des complications post-opératoires dans 5% à 10% des cas. De plus, les chirurgiens en apprentissage ont beaucoup de mal à maîtriser cette technique ce qui allonge considérablement la



Figure 1. Expérimentation sur le prototype.

durée de l'opération. Les chirurgiens sont donc demandeurs d'un véritable **système de guidage** qui leur permettrait d'être plus précis et plus rapide dans leurs gestes chirurgicaux.

Des premiers travaux au laboratoire ont conduit à la validation encourageante d'une **preuve de concept** du système à partir d'une maquette [7]. Pour ce projet, un logiciel a été créé pour permettre de visualiser virtuellement la position de l'appareil de suture par rapport à la zone cible (Figure 1). Il s'agira, pour l'étape suivante, de transposer ce concept pour pouvoir l'appliquer sur une patiente en conditions réelles.

OBJECTIF

L'objectif de ce projet de thèse sera de **développer un système de chirurgie assistée par ordinateur** permettant au chirurgien de le guider vers la zone cible lors de la suture de fils chirurgicaux.

APPROCHE

Le principe de ce système de guidage doit permettre aux chirurgiens de connaître la position de l'appareil de suture par rapport à la zone cible de suture : le ligament sacro-épineux. Pour cela, l'identification de la zone cible doit être réalisée au préalable via l'IRM préopératoire effectuée pour chaque patiente. Cependant les séquences d'IRM classiques ne permettent pas d'identifier le ligament, il sera donc nécessaire de proposer un nouveau séquençage à partir de la littérature.

Ensuite, il s'agira de définir les coordonnées spatiales de la zone cible du ligament dans le bassin de la patiente prête pour l'opération. L'identification de la position du bassin dans la salle d'opération sera

effectuée à partir d'une technique développée au laboratoire à partir d'image échographique. Cependant, cette technique devra être perfectionnée et automatisée, pour l'adapter à la problématique de ce projet.

Comme l'appareil de suture sera équipé de marqueurs lui permettant d'être repéré dans l'espace, il sera possible de faire apparaître en direct sur un écran la position à chaque instant de tous les éléments importants à l'opération comme c'est le cas dans la preuve de concept (Figure 2).

Une fois que le système sera fonctionnel, une étude expérimentale sera effectuée sur spécimens cadavériques pour valider la méthode et l'évaluer par rapport à la méthode actuelle par palpation.

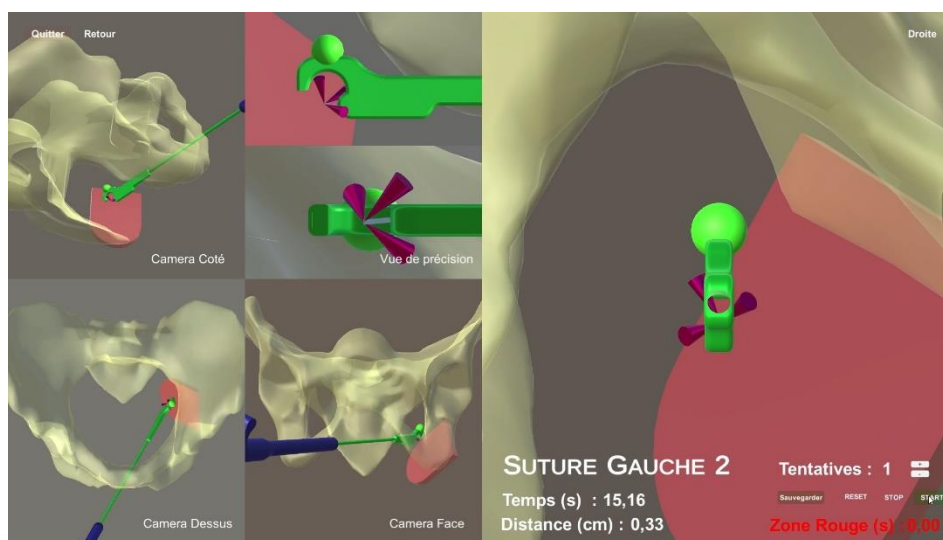


Figure 2. Visuel du logiciel de la preuve de concept représentant en temps réel le bassin, l'appareil de suture et la cible matérialisée par la pointe des trois cônes violets.

AVANTAGES : Sujet actuel et très porteur, véritable intérêt clinique, implique de collaborer avec des chirurgiens, imageurs, chercheurs, techniciens, etc.

MOTS-CLEFS : *Biomécanique, Assistance chirurgicale, Traitement d'image, Analyse du mouvement*

LABORATOIRE : Le **Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs** (LBMC UMR_T9406, <https://lbmc.univ-gustave-eiffel.fr/>), dans l'agglomération lyonnaise, est une unité mixte de recherche entre l'Université Gustave Eiffel et l'Université Claude Bernard Lyon 1. En lien avec des défis sociétaux, le LBMC conduit des recherches, selon deux thèmes : **Faciliter les déplacements** (véhicules automatisés, autonomie des déplacements) et **Maintenir le corps en bonne santé** (maintien des capacités fonctionnelles, l'implant dans son environnement).

ENCADRANTS DE THESE : Pr Laurence CHEZE*, Pr Géry LAMBLIN*^α, Laura DUBUIS*, Laure-Lise GRAS*

* LBMC, Université Claude Bernard Lyon 1

^α Hôpital Femme Mère Enfant, Service de Chirurgie Urogynécologique, Hospices Civils de Lyon

CANDIDATURE : Envoyez votre CV, votre lettre de motivation, vos notes des 3 dernières années ainsi qu'une lettre de recommandation (si possible) à laura.dubuis@univ-lyon1.fr.

RÉFÉRENCES

- [1] Onwude JL. Genital prolapse in women. 2012.
- [2] Olsen AL et al. Epidemiology of surgically managed pelvic organ prolapse and urinary incontinence. 1997.
- [3] De Tayrac R, Marès P. Symptômes et qualité de vie dans le prolapsus génital. 2009.
- [4] Smith FJ et al. Lifetime risk of undergoing surgery for pelvic organ prolapse. 2010.
- [5] Luber KM et al. The demographics of pelvic floor disorders: current observations and future projections. 2001.
- [6] Samuelsson EC, et al. Signs of genital prolapse in a Swedish population of women 20 to 59 years of age and possible related factors. 1999.
- [7] Rozaire J et al. Development of an Innovative Surgical Navigation System for Sacrospinous Fixation in Pelvic Surgery. 2022