

Curgerea în tuburi elicoidale. Aplicații medicale în intervențiile chirurgicale de tip bypass coronarian

Teză susținută pentru obținerea titlului de doctor în domeniul de doctorat
Inginerie Mecanică

(sinteză)

Autor: Ing. Alin-Florin TOTOREAN

Data susținerii: 18.04.2016

Conducător științific: Prof.univ.dr.ing. Romeo SUSAN-RESIGA

Referenți științifici: Prof.univ.dr.med. Dragoș VINERANU, UMF „Carol Davila” București
C.S. I dr.ing. Șandor BERNAD, Academia Română – filiala Timișoara
Prof.univ.dr.ing. Erwin LOVASZ, Universitatea Politehnica Timișoara

Rezumat:

Teza de doctorat prezintă analiza unei soluții inginerești la problema complicațiilor intervențiilor chirurgicale de tip bypass coronarian. În prima parte este analizată curgerea prin diferite configurații de bypass drept. Parametrii hemodinamici considerați sunt tensiunea de frecare la perete și căderea de presiune. Literatura de specialitate a arătat că în zonele cu valori ale tensiunii de frecare la perete mai mici de 0,4 Pa este favorizată dezvoltarea aterosclerozei. Cea mai nefavorabilă configurație de bypass drept analizată din punct de vedere a tensiunii de frecare la perete s-a dovedit a fi cea cu unghi de 60°.

S-a dorit îmbunătățirea acestui parametru prin utilizarea unei grefe cu structură elicoidală. Prin analiza numerică a configurației cu cea mai nefavorabilă valoare a unghiului de anastomoză de 60° și cu cel mai eficient tub elicoidal din punct de vedere al helicității, s-a observat îmbunătățirea parametrului hemodinamic tensiune de frecare la perete. Căderea de presiune a crescut comparativ cu varianta de grefă dreaptă, însă această cădere de presiune este semnificativ mai redusă decât în cazul unei stenoze severe inițiale. Eficiența bypass-urilor elicoidale a fost analizată și din punct de vedere al capacității de spălare induse de condițiile hidrodinamice create de elicoidă. În acest scop s-au utilizat particule feromagnetice și un magnet permanent. S-a observat că în cazul bypass-ului drept s-au acumulat mai multe particule decât în cazul celui elicoidal.

Rezultatele obținute susțin ideea că utilizarea unei grefe elicoidale îmbunătățește câmpul hemodinamic asociat zonei de anastomoză.

- **Principalele contribuții:** 1) Modelarea analitică a unui tub elicoidal și dezvoltarea unei aplicații software de generare a unei geometrii elicoidale, care permite crearea geometriei, discretizarea domeniului și impunerea condițiilor la limită; 2) Analiza influenței unghiului de anastomoză și a poziției de sutură a grefei asupra câmpului hemodinamic asociat curgerii prin bypass drept; 3) Analiza numerică a curgerii printr-o configurație de bypass elicoidal; 4) Analiza experimentală a curgerii prin bypass elicoidal - vizualizare cu cerneală; 5) Utilizarea particulelor feromagnetice în câmp magnetic, pentru analiza experimentală a capacității de spălare în zona de anastomoză și în vecinătatea acesteia, în condițiile hidrodinamice induse de grefa elicoidală.

Nr. Pagini: 164

Nr. Figuri: 91

Nr. Tabele: 8

Nr. de titluri bibliografice: 115

Valorificări până la momentul susținerii tezei:

Nr. articole publicate în reviste de specialitate: 5

Nr. lucrări comunicate la conferințe și congrese: 14

Nr. rapoarte de cercetare (referate de doctorat, granturi ș.a.): 2

Catalogarea în seriile Teze de doctorat ale UPT – Editura Politehnica:

Seria: 9

Nr: 171

ISSN: 1842-4937

ISBN: 978-606-35-0060-2