

ABSTRAKT

Matematické modelování hemodynamiky u mozkových aneurysmat

Analýza změn parametrů hemodynamiky v čase – cesta ke klinickému využití

Hemodynamika se podílí na vzniku intrakraniálního aneurysmatu a změny v jejích parametrech v čase vedou k růstu, stabilizaci nebo ruptuře aneurysmatu. Definování těchto změn pomocí matematického modelování hemodynamiky by významně přispělo k pochopení vývoje a ruptury aneurysmatu a umožnilo by využití matematických simulací v klinické praxi. V následující práci je matematickým modelováním hemodynamiky analyzováno devět incidentálních aneurysmat. U pěti aneurysmat byl modelován jejich vývoj v čase, který vedl k ruptuře a u čtyř aneurysmat byl popsán vliv hemodynamiky na růst. Největší vliv na růst aneurysmat mělo nízké smykové napětí. S růstem se také zvětšovaly oblasti s nízkým smykovým napětím a oscilačním indexem a růst pokračoval. Naproti tomu remodelace krčku podléhala vysokému smykovému napětí a tlaku. U následně prasklých aneurysmat se významně snižovalo minimální smykové napětí a zvětšovala se oblast s minimálním smykovým napětím. Výsledky naznačily podíl rostoucí oblasti nízkého smykového napětí a snižujícího se smykového napětí na zvyšování rizika ruptury aneurysmatu. K posouzení vývoje aneurysmatu a rizika ruptury aneurysmatu pomocí matematického modelování hemodynamiky je nutné analyzovat dva a více modelů v průběhu sledování a zhodnotit změny v hemodynamických veličinách. Pravidelnému využití matematického modelování hemodynamiky však brání limitace této metody.

Klíčová slova: aneurysma, matematické modelování hemodynamiky, klinické využití, limitace, místo ruptury, oblast nízkého smykového napětí, ruptura Aneurysmatu, růst aneurysmatu, smykové napětí