

# MCA 瘤血流 力 分析

孟杰<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 州大 、 州、河南省

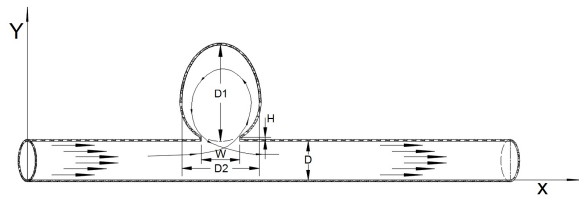
## Abstract

瘤破裂是引起蛛 膜下腔出血的一 主要原因。 合COMSOL Multiphysics 活的 何建模特性以及強大的流 求解能力，本文分 不同大小 系的MCA 瘤理 模型 行了 建模分析。通 模 分析， 得了 瘤球囊 度和 度 瘤基底 度不同比例 件下的 瘤速度、 力、壁面切 力 (WSS) 等 的化 律，分析了 何形 力 之 的系。模 果 示: 1、 瘤，瘤 部旋流強度 之窄 瘤更強，中心 流速更低，更有利于形成血栓而且 点 力更大，更易破裂。2、增大 瘤 度 基底直 的比 ， 点 WSS呈非 性增 ，但最大 低于WSS安全范 的下限 ，破裂危 性依然 高; 3、 瘤 度 基底直 不同比例下的最大的WSS均是主要集中在 瘤 瘤血管 合 (第一剪 力集中 ) ， 血管壁生物 力 特性影 重; WSS其次集中在面向血液 流方向的 瘤瘤 一 (第二剪 力集中 ) ， 考文 究可知 ，此 的WSS 于 持健康血管生物 特性的合理 范 ，因此瘤 不 于 瘤破裂的危 域。

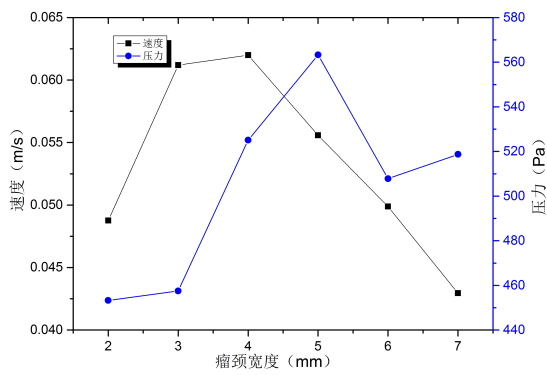
## Reference

- [1] Hassan T, et al. Anatomic reconstructions of cerebral vessels as volume numerical grids at three-dimensional angiography[J]. AJNR Am J Neuroradiol,2004,25(8):1356-1365.
- [2] J. Van Gijn and G. Rinkel, "Subarachnoid hemorrhage: diagnosis, causes and management" [J]. Brain 2001 ; 124:249-278.
- [3] Pierot L, et al. Similar safety in centers with low and high volumes of endovascular treatments for unruptured intracranial aneurysms: evaluation of the analysis of treatment by endovascular approach of nonruptured aneurysms study [J]. AJNR Am J Neuroradiol,2010,31(8):1010-1014.
- [4] Yoichi Miura, Fujimaro Ishida, et al. Low wall shear stress is independently associated with the rupture status of middle cerebral artery aneurysms [J]. American Heart Association , 2013 , 44: 519-521.
- [5] 李 , , 王捷等.不同大小、形 瘤的血流力差 [J].中 , 2007,11 (9) :1174-1177.
- [6] 李 雄, 加藤庸子, 邱永明等.破裂 瘤大小、形 及瘤 瘤 之比的分析[J].上海交通大 ( 版) .2007,27 (3) :265-267.
- [7] 徐 , 李小 , 李健等. 瘤的血流力 究展[J].中 床 志, 2013,7 (19) :8843-8845.
- [8] 星, 建民, 海. 瘤血流力 模 究及其床意 [J].介入放射 志, 2008,17 (12) :898-902.
- [9] 付 亮, 王春霞, 任 山, 于江 , . 瘤 算流力 建模方法的 究[J]. 神 疾病 志. 2013 , 21(04) :290-292.
- [10] 建忠, 曦, 海等.血流力 炎性反 瘤形成机制的 究展[J].中 血管病 志. 2014(07) : 381-384.
- [11] Meng H , Tutino VM , Xiang J , et al. High WSS or Low WSS?Complex Interactions of Hemodynamics with Intracranial Aneurysm Initiation, Growth, and Rupture: Toward a Unifying Hypothesis[J]. AJNR Am J Neuroradiol,2014,35(7):1254-1262.
- [12] 徐瑾瑜, 于瀛, 等. 破裂 未破裂 像后交通 瘤形 血流力 分析[J]. 床 究, 2013,18 (9) :385-388.
- [13] 茂, , 君等. 建 瘤 向流固 合模型的血流模 [J].中 工程 究, 2014,18 (2) : 218-224.
- [14] Jain, K.K. Some observations on the anatomy of the middle cerebral artery[J]. Canad. J. Surg. 1964,7(2):134-139.
- [15] Chong Zhang , Maria-Cruz Villa-Uriol , Member , et al. Morphodynamic Analysis of Cerebral Aneurysm Pulsation From Time-Resolved Rotational Angiography[J]. IEEE.Trans.Med.Imag. , 2009,28 (7) :1105-1116.
- [16] 李迪, 王 社, 玉蓉等.基于液固 相流的 瘤破裂的 模 [J].工程 物理 .2013,34 (7) : 1291-1294.
- [17] Jeremy H.Russell , Neil Kelson , et al. Computational Fluid Dynamic Analysis of Intracranial Aneurysmal Bleb Formation [J].CFD Evaluation of intracranial aneurysms blebs , 2013,73 (6) :1061-1069.
- [18] Chander Sadasivan , David J. Fiorella , et al. Physical Factors Effecting Cerebral Aneurysm Pathophysiology [J].annals of biomedical engineering , 2013,41 (7) : 1347-1365.

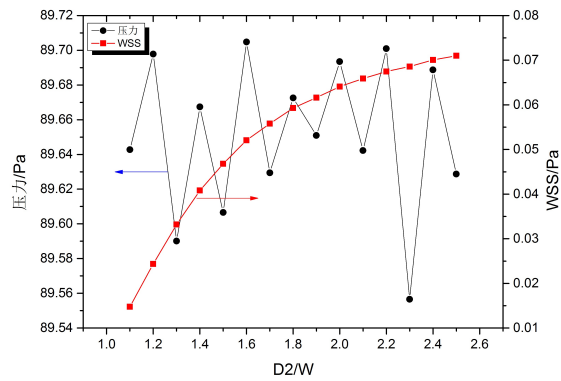
# Figures used in the abstract



**Figure 1:** 瘤理想模型示意



**Figure 2:** 不同瘤 度下 瘤 点 力 速度分布 律



**Figure 3:** 不同瘤 度 瘤 度比下 瘤 点 力 速度分布 律

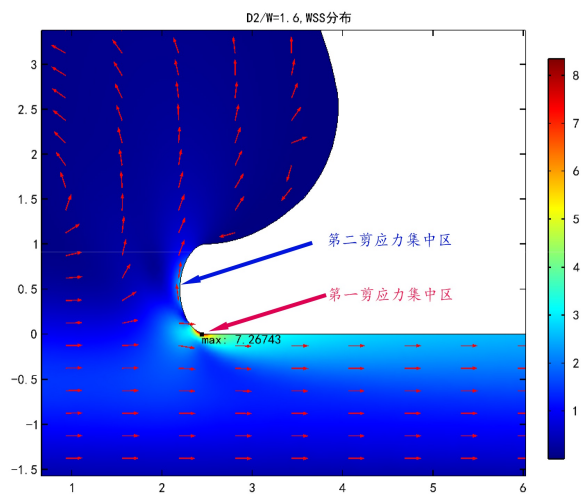


Figure 4: WSS分布云