

CFDシミュレーション

事例紹介

大動脈疾患におけるシミュレーション

～大動脈解離発症の因子を探る～

大動脈疾患と血流

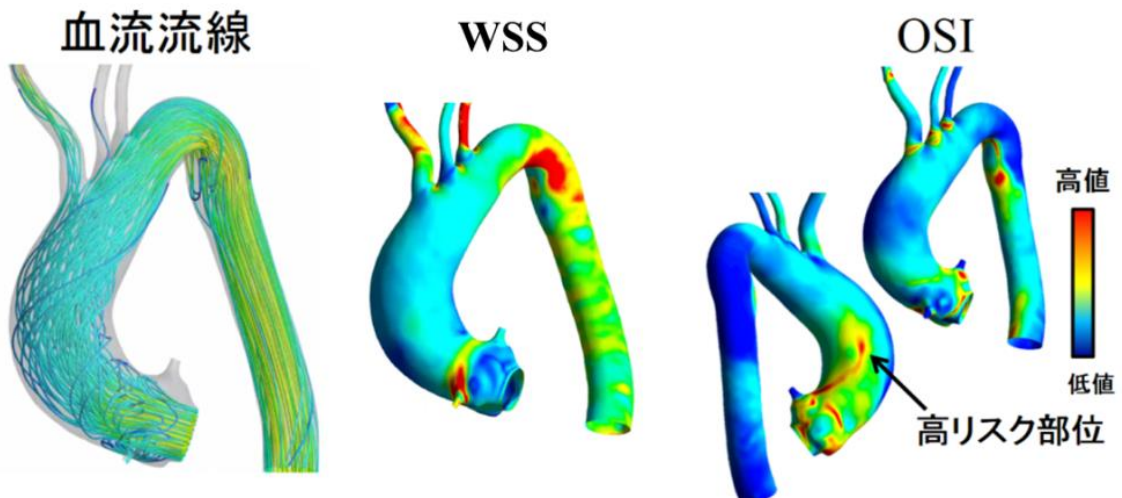
大動脈解離や大動脈瘤に代表される大動脈疾患は患者数3.4万人、年間手術数1.1万件で心臓疾患の中でも大きな比率を占めています。

急性大動脈解離などの急性疾患での治療成績は日々向上していますが、慢性期における長期的な予後を見据えた治療が困難で遠隔期の病態をコントロールできていない現状にあり、例えばB型慢性大動脈解離では解離腔の大きさが外科治療の介入基準となっているものの経過観察中に急激に拡大して破裂を来す症例と解離腔が血栓化して治癒する症例が存在し、ステントグラフトなど低侵襲デバイスを用いて早期治療を行うかどうかの議論がなされています。

こういった機序で大動脈疾患が発症するのかわかっていませんが、血流や血圧、血管内膜にかかるストレス(Wall Shear Stress;WSSやOscillatory Shear Index;OSI)などが病態生理に深く関わっており、血流を解析することで大動脈疾患の発症予測や進展予測を行う研究がなされています。

我々は4D Flow MRIやCFDを用いて大動脈疾患の血流解析を行っており、胸部大動脈瘤の存在が大動脈弓全体の血流の様相を変容させ、その結果、異常なシェアストレスとOSIが大動脈解離に関わっている可能性を報告し、昨年度ヨーロッパ胸部外科学会(EACTS)で会長賞であるHans Borst Awardを取得し、現在ドイツを中心とした多施設国際共同研究を始めています(下図)。

WSS, OSIによる大動脈解離リスク評価



文献

Numata S, Itatani K, Kanda K, et al. Blood flow analysis of the aortic arch using computational fluid dynamics. *Eur J Cardio-Thoracic Surg*. 2016;(JANUARY):ezv459.