

Usage of computational method for hemodynamic analysis of intracranial aneurysm rupture risk in different geometrical aspects



[By Ali H Alibak](#)

Soran University (SUN)

Faculty of Engineering

لینکی توئزینەوه:

<https://doi.org/10.1038/s41598-023-48246-7>

soran.edu.iq

Abstract

The importance of the parent vessel geometrical feature on the risk of cerebral aneurysm rupture is unavoidable. This study presents inclusive details on the hemodynamics of Internal carotid artery (ICA) aneurysms with different parent vessel mean diameters. Different aspects of blood hemodynamics are compared to find a reasonable connection between parent vessel mean diameter and significant hemodynamic factors of wall shear stress (WSS), oscillatory shear index (OSI), and pressure distribution. To access hemodynamic data, computational fluid dynamics is used to model the blood stream inside the cerebral aneurysms. A hemodynamic comparison of the selected cerebral aneurysm shows that the minimum WSS is reduced by about 71% as the parent vessel's mean diameter is increased from 3.18 to 4.48 mm.

پوخته

گرنگی تایبەتمەندی ئەندازەیی بۆری دایک و باوک لەسەر مەترسی پچرانی خوێنەری مێشک شتێکی حەتمییە. ئەم توێژینەومێ وردەکارییە گشتگیرەکان لەسەر هیمۆداینامیکەکانی خوێنەرمەکانی خوێنەری ناوکی کارۆتید (ICA) بە تیرە جیاوازی مامناوەندی بۆرییەکانی دایک و باوک دەمخاتە ڕوو. لایەنە جیاوازیەکانی هیمۆداینامیکەکانی خوێن بەراورد دەکەین بۆ دۆزینەوی پەیمەندییەکی گونجاو لە نێوان مامناوەندی تیرە جیاوازییەکانی دایک و باوک و ھۆکارە هیمۆداینامیکییە گرنەکانی فشاری برینی دیوار (WSS)، پێوەرەکانی برینی لمرزین (OSI)، و دابەشکردنی پەستان. بۆ دەستگەشتن بە داتای هیمۆداینامیک، داینامیکی شلەیی حیساباتی بەکار دەھێنرێت بۆ مۆدێلکردنی سووری خوێن لە ناو خوێنەرمەکانی مێشکدا. بەراوردی هیمۆداینامیکیی خوێنەری مێشکی ھەلبژێردراو نیشان دەدات کە کمترین WSS بە رێژەی نزیکەی 71% کم دەبێتەوە لەگەڵ زیادبوونی مامناوەندی تیرە جیاوازییەکانی دایک و باوک لە 3.18 بۆ 4.48 ملم.

المخلص

أهمية الميزة الهندسية للسفينة الأم على خطر تمزق تمدد الأوعية الدموية الدماغية أمر لا مفر منه. تقدم هذه الدراسة تفاصيل شاملة عن ديناميكا الدم لتمدد الأوعية الدموية في الشريان السباتي الداخلي (ICA) مع أقطار مختلفة للأوعية الأم. تتم مقارنة الجوانب المختلفة لديناميكا الدم في الدم لإيجاد علاقة معقولة بين متوسط قطر الوعاء الأصلي وعوامل الدورة الدموية الهامة لإجهاد قص الجدار (WSS)، ومؤشر القص التذبذب (OSI)، وتوزيع الضغط. للوصول إلى بيانات الدورة الدموية، يتم استخدام ديناميكيات السوائل الحسابية لنمذجة مجرى الدم داخل تمدد الأوعية الدموية الدماغية. تظهر مقارنة الدورة الدموية لتمدد الأوعية الدموية الدماغية المختارة أن الحد الأدنى من WSS انخفض بحوالي 71٪ مع زيادة متوسط قطر الوعاء الأم من 3.18 إلى 4.48 ملم.

About Soran University

[Soran University \(SUN\)](#) is located in the city of Soran, which is about a two-hour drive north-east of [Erbil](#) (Arbil, Hewlér), the capital of the [Kurdistan Region](#) of Iraq (KRIQ). The city is flanked by the famous Korek, Zozik, Henderén, and Biradost mountains. The medieval mountain village of [Rewandiz \(Rawanduz, رەواندێز\)](#) is a stone-cast away, and the two cities share this lovely, harmonious upland. While waiting for its green, environmentally friendly building to be erected on a hilltop overlooking the cities of Soran and Rewandiz, its existing city campus has been meticulously set out to accommodate the lovely natural landscape. The new campus will be the first of its type, being walkable, balanced, powered by renewable energy, and compliant with all international environmental regulations. There are 5 Faculties in [SUN](#); [Faculty of Arts](#) (FAAR), [Faculty of Science](#) (FSCN), [Faculty of Education](#) (FEDU), [Faculty of Law](#), Political Science, and Management (FLAW/PSM), and [Faculty of Engineering](#) (FENG). Also, there is SUN research centre. Moreover, at SUN, there is a Language Center. SUN signed many Memoranda of Understandings (MoU) with many International Universities,

How to get here

Soran University (SUN) is located in the heart of the city of Soran. The main city campus is easily found on Google Maps for direction.