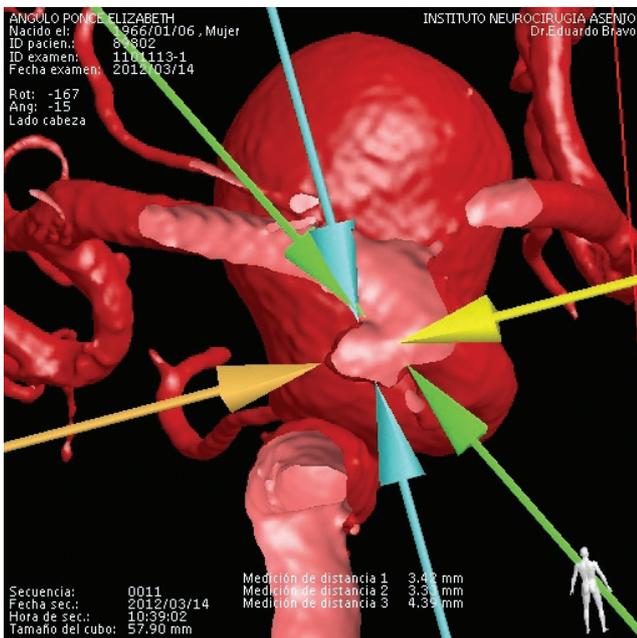


MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS **ANEURISMAS CEREBRALES**



El profesor **Álvaro Valencia** desarrolla estudios en el área de la biomecánica computacional para determinar las propiedades mecánicas de un aneurisma cerebral con el objetivo de brindar información útil a los médicos que les ayude a decidir si deben operar esta anomalía.





En Chile, se estima que 25 mil personas al año sufren de un aneurisma cerebral, que es una malformación de las arterias cerebrales consistentes en una dilatación o ensanchamiento en forma de saco o globo, que pueden romperse y producir una hemorragia cerebral con graves consecuencias. Según estadísticas, esta anomalía tiene una mortalidad de un 25% en las primeras horas de ocurrida.

Ante esta situación el profesor Álvaro Valencia, interesado en aportar información relevante a los médicos en cuanto a la detección de esta enfermedad, ha trabajado con el fin de entender el comportamiento mecánico de los aneurismas cerebrales. El profesor del DIMEC ha desarrollado estudios en el área de la mecánica de fluidos computacional que permiten modelar y simular las propiedades de las lesiones en modelos virtuales similares a la realidad.

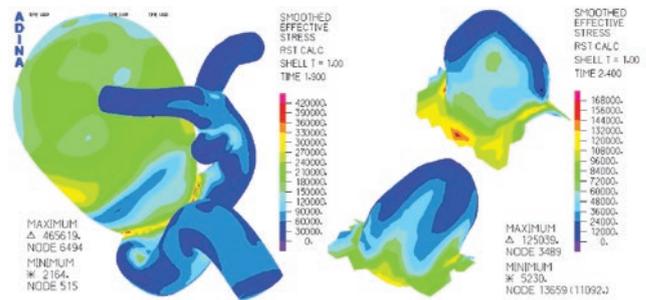
En los inicios de su investigación el académico cuenta que uno de sus primeros desafíos fue obtener la geometría del aneurisma cerebral, lo que implicaba reconstruir imágenes médicas provenientes de angiografías, radiografía a los conductos circulatorios, como las arterias, las venas y vasos linfáticos. Sin embargo, para acceder a esta información requería contar con los casos reales de pacientes con esta patología.

Fue así cuando contactó al equipo del Instituto de Neurocirugía Dr. Asenjo del Hospital del Salvador, quienes luego de contar con el consentimiento de los pacientes, entregaron 30 casos, lo que les proporcionó el cuadro clínico de esta anomalía. “Los memoristas empezaron la tarea de reconstruir las imágenes y transformarlas a un archivo CAD, que les permitiera modelar el problema”, señala el académico.

Luego de dar este primer paso en este proyecto Fondecyt, empezaron a reconstruir más casos. Actualmente cuenta con 100 archivos CAD y eso les permitirá hacer simulaciones para entender el comportamiento fluidodinámico de un aneurisma cerebral, principalmente para poder establecer la relación que existe entre la velocidad de la sangre con el esfuerzo de las paredes.



Máquina de microtracción.



Distribución de esfuerzos en la pared.

Estas inquietudes llevaron al académico junto a sus memoristas a dar un paso más en el planteamiento de este problema: “Para modelar necesitábamos saber las propiedades mecánicas de la pared enferma”, explica el académico, que posteriormente comenzó a desarrollar un nuevo proyecto Fondecyt junto al Instituto de Neurocirugía Dr. Asenjo.

Lo anterior, implicaba pasar por un protocolo médico, además de contar con el consentimiento informado del paciente para que les proporcionara el tejido enfermo. Así, comenzaron a abordar este problema desde la biomecánica computacional para determinar las propiedades mecánicas de tejidos obtenidos de aneurismas cerebrales humanos.

“Después de hacer experimentos con arterias de animales en uno de los laboratorios del Departamento de Física de la Universidad de Chile, ensayamos cómo hacer el procedimiento con un tejido humano”, explica Valencia. En una máquina de tracción, que es la que estira el tejido, pudieron ver la diferencia entre la arteria y el aneurisma. Comprobaron que éste último tejido tiene una menor resistencia que la arteria.

Posteriormente, ingresaron la información del tejido enfermo al software y comenzaron a hacer las modelaciones para determinar la resistencia de las paredes arteriales. Con los 100 casos que comprende su muestra experimental están estudiando las propiedades mecánicas de un aneurisma cerebral. Su objetivo es establecer una relación entre el tamaño, forma y ruptura.

Igualmente, explica que actualmente trabaja con dos alumnos de doctorado que están realizando simulaciones para poder concluir la existencia de una relación entre la geometría y la ruptura del aneurisma. “Si logramos encontrar esa información sería útil para los médicos porque les ayudaría a tomar la decisión de operar esta anomalía, concluye el académico”.