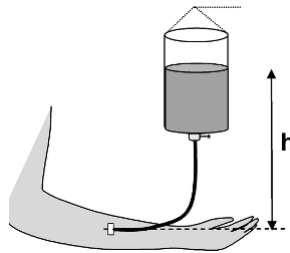


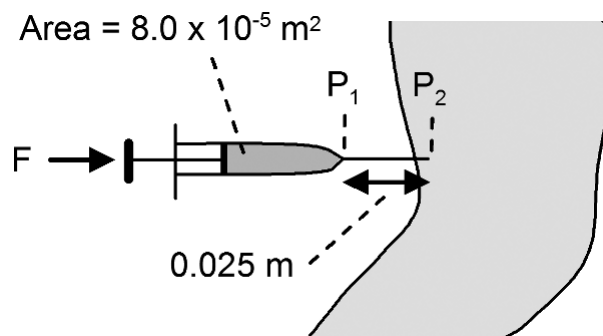
Trabajo Práctico 7 - Biofísica 2016

Presión, Flujo y Movimiento de fluidos en el cuerpo

1. Las transfusiones sanguíneas se realizan utilizando un incremento de presión. Suponiendo que la bolsa de sangre está ubicada 1m por encima de una vena, cuya presión es de 2 mmHg:



- a) ¿Cuál es la diferencia de presión que actúa en la transferencia de sangre al paciente?
 - b) Si la presión sanguínea de la vena es de 12mmHg, ¿Cuál es la altura mínima a la que debe mantenerse la bolsa de sangre para que fluya la sangre?
 - c) Suponiendo que un astronauta necesita una transfusión en la Luna, ¿A qué altura mínima sería necesario mantener la bolsa de sangre? ($g_{luna} = 1,63m/s^2$).
2. Se quiere medir el volumen que ocupa el brazo de una persona introduciéndolo en un tubo cilíndrico largo y recto, que posee un diámetro interno de 15cm y que está parcialmente lleno con agua. El nivel de agua se eleva en 12,7cm cuando una mujer de 50kg realiza esta medición. ¿Cuál es la masa, el peso y el volumen de su brazo?
 3. La presión en la vejiga se mantiene constante, en un valor cercano a 8mmHg a lo largo de un rango amplio de volúmenes de líquido. Si el espesor de la vejiga es de 5mm, demostrar que la tensión que actúa sobre su pared es $\sigma = 600Pa/cmV^{1/3}$, expresándose el volumen de la vejiga en cm^3 . Considerar a la vejiga como una esfera.
 4. ¿Cuánta fuerza (en N) se debe aplicar sobre el pistón de una jeringa para inyectar $1 \times 10^{-6}m^3$ de solución en 3 s? Aplicar la Ley de Poiseuille para la disminución de la presión a lo largo de la aguja (ver figura). La aguja se introduce en la vena con una presión relativa de 14 mmHg (1900Pa). Considerar que el pistón tiene un área de $8 \times 10^{-5}m^2$ y la jeringa está llena de una solución con viscosidad de $1,5 \times 10^{-3}Pas$. La aguja tiene un radio interno de $4 \times 10^{-4}m$ y una longitud de 0,025m.



5. ¿Cuál es el número de Reynolds de un trozo de materia de $1\mu m$ de diámetro, como una célula en agua o partícula en la sangre? Asumir una densidad de $1gr/cm^3$, una velocidad de $4mm/s$ y la viscosidad de la sangre. ¿Qué tipo de flujo predomina?
6. Asumiendo que el fluido es incompresible, determinar cuánto cambia la velocidad del flujo en un vaso sanguíneo si su diámetro disminuye en un factor 4.
7. La temperatura interna corporal se incrementa de 37° to $40^\circ C$. Asumiendo que lo único que cambia es la viscosidad de la sangre, ¿Cuánto debería cambiar la presión sanguínea para asegurar que el flujo se mantenga constante?
8. Se te ha informado de que tu presión sanguínea es de 880 mmHg/840 mmHg. Estás bastante preocupado porque estos valores son demasiado elevados pero se te dijo que tu presión sanguínea es normal. ¿Deberías preocuparte?

9. Calcular, usando la Ley de Poiseuille, la disminución de la presión (en mmHg) a través de los siguientes sistemas arteriales, con $\eta = 4 \times 10^{-3} \text{Pas}$, para un flujo total de $80 \text{cm}^3/\text{s}$ a través de cada sistema:
- a) Aorta (radio interno $r = 1,25 \text{cm}$, longitud $L = 10 \text{cm}$, todo el flujo en esta aorta).
 - b) Arterias grandes ($r = 0,2 \text{cm}$; $L = 75 \text{cm}$; $n = 200$ arterias, cada una con igual flujo e iguales dimensiones).
 - c) Arteriolas ($r = 30 \mu\text{m}$; $L = 0,6 \text{cm}$; $n = 5 \times 10^5$).
 - d) Capilares ($r = 3,5 \mu\text{m}$; $L = 2 \text{mm}$; $n = 10^{10}$).
10. Si el gasto cardíaco (el volumen de sangre bombeada por el corazón por minuto) es de $5 \text{l}/\text{min}$ y la frecuencia cardíaca es de 1Hz , determinar el volumen del ventrículo izquierdo en su pico si la fracción eyectada es de 65% .