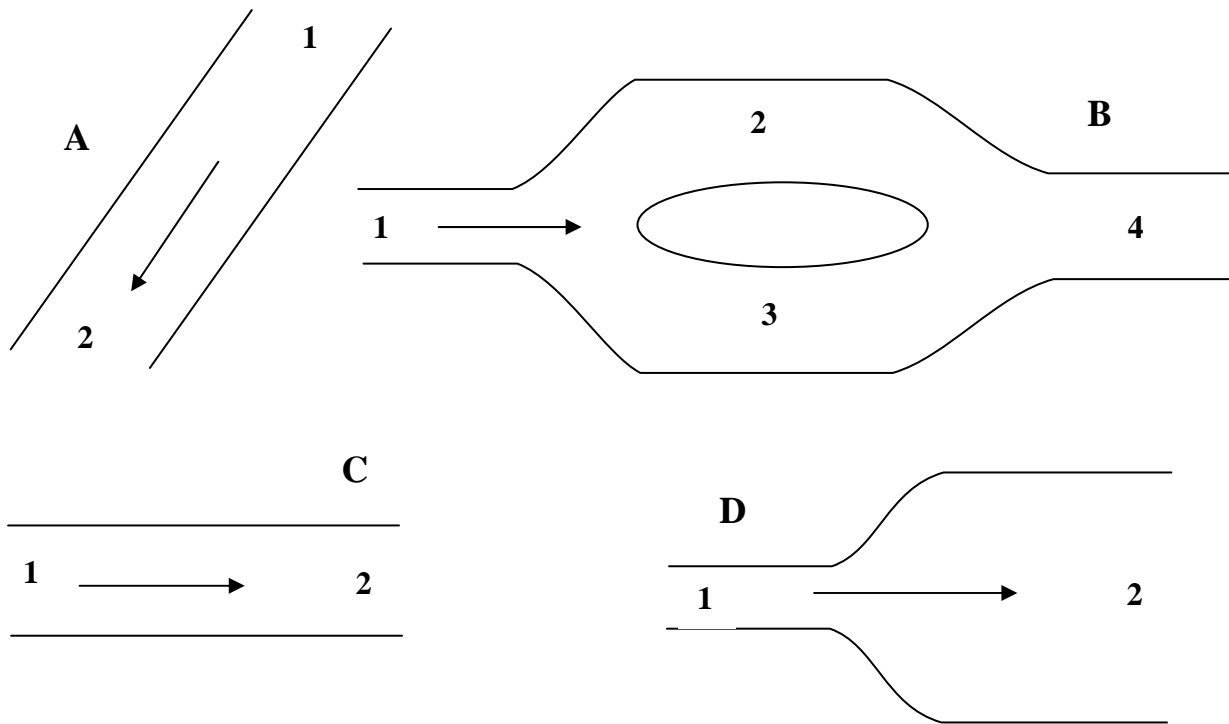


1. A quants Pa equival una pressió d'1 mmHg.? (133.3 Pa)
- *2. Quina és l'energia cinètica per unitat de volum de la sang, quan flueix a 50 cm·s⁻¹?. Expressa el resultat en Pa i en mmHg (132.5 Pa = 0.99 mmHg)
- *3. Els esquemes que hi ha a continuació representen diferents trams que inclouen bifurcacions, canvis de secció o canvis d'alçada. En la taula, cada una de les columnes correspon a un dels trams; en la segona fila s'indiquen les relacions entre les seccions rectes, i en les altres files hi els símbols d'una variable en dos punts del tram corresponent. Intercaleu entre aquestes símbols el signe (<, > o =) que correspongui. Els trams es consideren prou curts per a poder menysprear les pèrdues d'energia associades al fregament. (= > = = > ; = > = = = ; < < = = <)



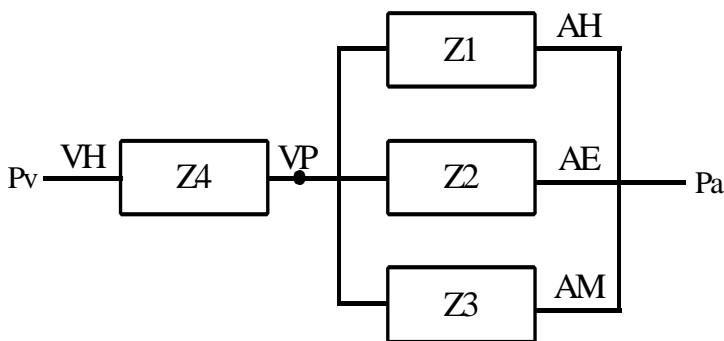
esquema A	esquema B	esquema B	esquema C	esquema D
$S_1=S_2$	$S_1=S_2=S_3=S_4$	$S_1=S_2=S_3=S_4$	$S_1=S_2$	$S_1<S_2$
$v_1 \ v_2$	$v_1 \ v_2$	$v_1 \ v_4$	$v_1 \ v_2$	$v_1 \ v_2$
$Q_1 \ Q_2$	$Q_1 \ Q_2$	$Q_1 \ Q_4$	$Q_1 \ Q_2$	$Q_1 \ Q_2$
$P_1 \ P_2$	$P_1 \ P_2$	$P_1 \ P_4$	$P_1 \ P_2$	$P_1 \ P_2$

4. Calcula en ml/batec el volum sistòlic del ventricle esquerra quan el volum minut és de 8.8 l/min i la freqüència cardíaca de 110 batecs/min. (80 ml/batec)
- *5. La freqüència cardíaca d'un subjecte és de 75 batecs/minuts i el volum sistòlic del ventricle esquerra és de 60 ml/batec. Si el volum sistòlic del ventricle dret fos un 0.1% més gros, i no actués cap mecanisme de regulació, quina seria la variació del volum de sang en els circuits sistèmic i pulmonar al cap d'una hora? (270 ml)
6. Per una persona de 70 kg el volum total de sang en el circuit és d'uns 5 l, i el volum minut és d'uns 5 l/min. Quan tarda un eritròcit en recórrer el circuit complet (sistèmic + pulmonar)?. (1 min).
7. Suposant que el cervell d'una persona està a uns 60 cm del cor, quina és la pressió mínima que ha d'haver-hi a la sortida del ventricle esquerra perquè la sang arribi al cervell?. Expresses els resultats en Pa i en mmHg. (6233 Pa, 47 mmHg)

8. La secció efectiva del circuit sistèmic a nivell dels capil·lars és d'uns 4000 cm^2 . La longitud mitjana dels capil·lars és d'1.5 mm i el diàmetre intern de $5 \text{ }\mu\text{m}$. Quina és la resistència d'un capil·lar?. ($3.67 \cdot 10^{10} \text{ mmHg}\cdot\text{min/l}$).
- *9. Quina de les següents situacions augmenta més el cabal de sang en un vas aïllat: (d)
- Augmentar el gradient de pressió en un 100%
 - Disminuir la temperatura en un 10%
 - Augmentar la viscositat en un 100%
 - Augmentar el diàmetre del vas en un 50%
10. El volum minut, la pressió arterial i la pressió venosa sistèmica d'un subjecte son respectivament $4500 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$, 94 mmHg i 4 mmHg . Quin dels següents valors coincideix amb el de la resistència perifèrica expressada en $\text{mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$? (a)
- 0.02
 - 20
 - $4.05 \cdot 10^5$
 - 50
11. La pressió arterial pulmonar d'un subjecte és de 20 mmHg , la pressió venosa pulmonar és de 0 mmHg i la resistència és de $4 \text{ mmHg}\cdot\text{min/l}$. Quin és el V_{min} ? ($5 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$)
12. Les pressions arterial i venosa en el circuit sistèmic son respectivament 94 i 4 mmHg , i els valors corresponents al circuit pulmonar 20 i 0 mmHg . El V_{min} és de $5 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$. Quines són les resistències equivalents del circuit sistèmic i del circuit pulmonar? (18 i $4 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{l}^{-1}$)
13. En un subjecte sa en repòs la pressió arterial mitjana és d'uns 100 mmHg , la pressió a l'entrada del tram capil·lar és d'uns 30 mmHg , a la sortida d'aquest tram d'uns 15 mmHg , i la pressió venosa central d'uns 0 mmHg . El volum minut és d'uns $5 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$. D'acord amb aquest valors, estimeu quina és la resistència equivalent del tram arterial, quina la del tram capil·lar i quina la del tram venós. (14 , 3 i $3 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{l}^{-1}$. respectivament)
14. La diferència de pressió entre els dos extrems del circuit sistèmic és d'uns 100 mmHg , i entre els extrems del circuit pulmonar d'uns 13 mmHg . Quina és la relació entre les resistències dels circuits sistèmic i pulmonar? (la resistència del circuit sistèmic és 7.7 vegades la del circuit pulmonar)
- *15. Les pressions mitjanes arterial (P_a) i venosa (P_v) son de 100 mmHg i 3 mmHg , respectivament, i el volum minut de 5 l . Quina és la resistència equivalent del circuit ?. Quina és l'energia que es dissipa durant un minut? ($19.4 \text{ mmHg}\cdot\text{min/l}$, 64.65 J)
- *16. Un home de 70 anys es queixa de mal a la cama dreta quan camina; el dolor desapareix poc després de deixar de caminar. Una angiografia mostra una obstrucció parcial provocada per plaques arterioscleròtiques a uns 3 cm de l'entrada de l'artèria femoral dreta. En l'artèria femoral esquerra no s'hi observa cap problema. La pressió a la bifurcació de les artèries femorals és de 100 mmHg i a l'encreuament de les venes femorals és de 10 mmHg . El cabal a l'artèria femoral esquerra quan el subjecte està en repòs és de 500 ml/min i el de l'artèria femoral dreta de 300 ml/min . La pressió arterial a l'artèria femoral dreta just després de l'obstrucció és de 80 mmHg . Digueu en cada un dels apartats següents quina és l'afirmació correcta: (1. (b), 2. (d), 3. (a))
- La resistència del tram vascular femoral dret és de:
 - $0.03 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$
 - $0.3 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$
 - $3.0 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$
 - $3.33 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$
 - $33.3 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$
 - La resistència del tram vascular irrigat per les dues artèries femorals és de:
 - $0.48 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$
 - $0.84 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$
 - $1.10 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$
 - $0.11 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$
 - $11.1 \text{ mmHg}\cdot\text{min}\cdot\text{ml}^{-1}$

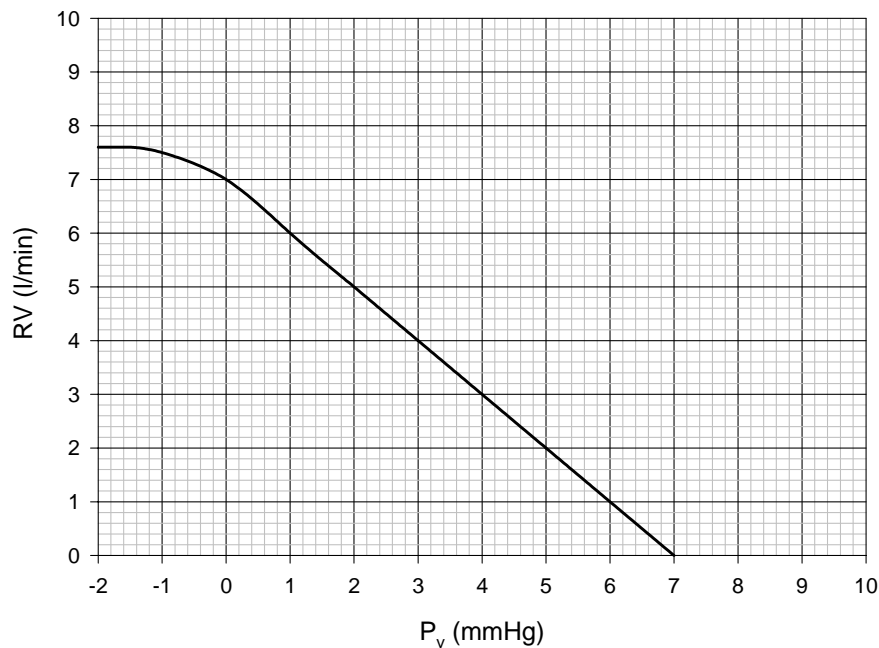
3. La resistència del tram obstruït de l'artèria femoral dreta és de:
- 0.066 mmHg·min·ml⁻¹
 - 0.660 mmHg·min·ml⁻¹
 - 0.15 mmHg·min·ml⁻¹
 - 1.50 mmHg·min·ml⁻¹
 - 15.0 mmHg·min·ml⁻¹
17. a) Calcula la resistència hemodinàmica d'un múscul esquelètic en repòs sabent que: $P_a=100$ mmHg, $P_v=0$ mmHg, Q en el múscul 5 ml/min. b) Assumeix que quan el múscul està en activitat, els vasos es dilaten de manera que el radi intern és el doble. Si les pressions no varien quin serà ara el cabal? (a) 20 mmHg·min·ml⁻¹ i b) 80 ml·min⁻¹)
18. Un senyor té un infart causat per una oclusió parcial de l'artèria caròtida interna esquerra. La oclusió ha provocat una reducció d'un 75% del radi ($R_{\text{obstruït}}=0.25 R_{\text{original}}$), quin ha estat l'efecte en el cabal? ($Q_{\text{obstruït}}=Q_{\text{original}}/256$)
- *19. Un vas B, té una longitud que és el doble de la d'un altre vas A i un radi que és la meitat del del vas A. Quina és la relació entre les resistències de A i B? ($Z_B=32Z_A$)
- *20. Una arteriola aïllada i canulada es perfundeix a cabal constant amb una solució salina fisiològica. Inicialment el gradient de pressió entre els dos extrems de l'arteriola és de 2 mmHg. S'aplica una droga que redueix un 50% el diàmetre de l'arteriola, quin serà ara el gradient de pressió entre els dos extrems de l'arteriola?. Quin ha estat el canvi percentual de la resistència del vas? La resistència ha augmentat o ha disminuït. (32 mmHg, 1500%, augmentat)
21. La infusió d'una droga augmenta el volum sistòlic en un 30% i disminueix la pressió arterial mitjana en un 10%. En quin percentatge es modifica la resistència del circuit vascular sistèmic? Es tracta d'una droga vasodilatadora o vasoconstrictora?. Assumeix que la pressió venosa central és de 0 mmHg i que no varia. (30.8%, vasodilatadora)
22. Es realitza un experiment amb un òrgan aïllat (per exemple un segment intestinal). Durant l'experiment les pressions arterial i venosa es mantenen controlades i es mesura el cabal de sang circulant. Inicialment la pressió arterial és de 100 mmHg i la venosa de 0 mmHg, quan la pressió venosa s'augmenta bruscament fins a 15 mmHg, el cabal disminueix en un 25%. Calcula el canvi percentual de la resistència. (13.33%)
23. Una arteriola es divideix en dues arterioles més petites. En termes relatius la resistència de la primera arteriola és 1 i la de cada una de les branques 4. ¿Quina és la resistència de tot el tram?
- *24. La resistència d'un vas de longitud l i secció S_0 , és Z_0 . a) quina serà la resistència de n vasos idèntics a aquest, connectats en paral·lel, i quina la d'un vas de la mateixa longitud i secció nS_0 ?. b) Per fer circular un cert cabal pel vas aïllat, cal un gradient de pressió ΔP_0 ; quin gradient caldrà per fer circular aquest mateix cabal pel tram de n vasos en paral·lel, i quina per fer-lo circular pel vas de secció nS_0 ? Fixeu-vos que en els dos últims casos la secció efectiva és la mateixa (nS_0); alguna idea per explicar la diferència en la resistència? (a) Z_0/n , Z_0/n^2 b) $\Delta P_0/n$, $\Delta P_0/n^2$)
- *25. La secció efectiva del circuit sistèmic a nivell dels capil·lars és d'uns 4000 cm². La longitud mitjana dels capil·lars és d'1.5 mm, el diàmetre intern de 5 μ m i la resistència de $3.67 \cdot 10^{10}$ mmHg·min·l⁻¹. a) Estimeu el nombre de capil·lars i la seva resistència equivalent. b) Si el volum minut és de 5 l, quina és la caiguda de pressió en el tram capil·lar ?. (a) $2 \cdot 10^{10}$, 1.8 mmHg·min/l, b) 9.2 mmHg).
26. Un múscul està irrigat per 10^6 capil·lars que suposem connectats en paral·lel. La diferència de pressió entre els extrems dels capil·lars és de 20 mmHg i la resistència de cada capil·lar és de $3.67 \cdot 10^{10}$ mmHg·min/l. Quina és la resistència hemodinàmica del múscul ($3.67 \cdot 10^4$ mmHg·min/l).
- *27. Si el diàmetre de l'artèria renal es redueix en un 50%, en quina proporció disminueix el cabal de sang als ronyons?. Assumeix que la resistència de l'artèria renal és un 1% de la resistència renal total i que no hi ha autoregulació. (d)
- 16 vegades
 - 50%
 - 8 vegades
 - menys d'un 20%

28. L'electrocardiograma d'un pacient fet durant una prova d'esforç mostra una alteració en el segment S-T que suggereix l'existència de danys en l'artèria coronària. Un angiograma coronari posterior, mostra que el diàmetre de l'artèria coronària pulmonar esquerra està reduït en un 50%. Si en condicions normals aquest vas contribueix al 1% de la resistència hemodinàmica del tram coronari, en quin percentatge augmentarà la resistència total del tram com a conseqüència d'aquesta alteració
29. Les pressions mitjanes arterial (P_a) i venosa (P_v) són de 100 mmHg i 3 mmHg, respectivament, i el volum minut de 5 l. Estimeu la resistència hemodinàmica a les cames, els braços, els ronyons i el tram coronari sabent que els cabals que hi circulen són respectivament el 14%, 7%, 20% i 5% del cabal total. (*138.6 mmHg·min/l, 277 mmHg·min/l, 97 mmHg·min/l, 388 mmHg·min/l*).
- *30. Els valors de les resistències Z_1 , Z_2 , Z_3 i Z_4 de l'esquema són de 300, 200, 250 i 10 mmHg·min·l⁻¹, respectivament. Quina és la resistència equivalent d'aquest tram?. Quin tant per cent del cabal que circula pel tram, circula per cada una de les branques? (*91.08 mmHg·min/l; 27.027%, 40.540%, 32.432%, 100%*)

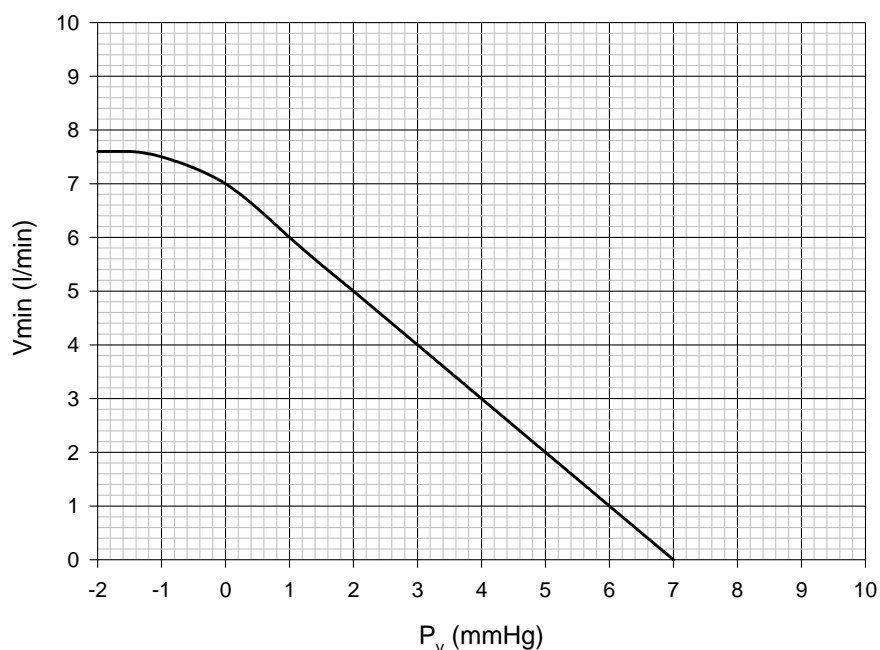


31. En el circuit de l'esquema, les pressions mitjanes arterial (P_a) i venosa (P_v) són de 100 mmHg i 3 mmHg, respectivament, i el volum minut de 5 l. Els cabals que circulen per les artèries hepàtica (AH), esplènica (AE) i mesentèrica (AM) són el 5%, el 8% i el 12% del volum minut total. Sabent que la pressió a la vena porta (VP) és de 15 mmHg, quines són les resistències Z_1 , Z_2 i Z_3 i Z_4 ?. (*340 mmHg·min/l, 212.5 mmHg·min/l, 141.7 mmHg·min/l i 9.6 mmHg·min/l*).
32. S'aïlla un segment d'artèria d'uns 10 cm i s'en pincen els extrems. La pressió és de 90 mmHg. Després d'afegir-hi 3 ml de sang, la pressió augmenta a 120 mmHg, Quina és la capacítància (compliança) d'aquest segment? (*0.1 ml·mmHg⁻¹*)
33. La capacítància del tram arterial d'un subjecte és de 5 ml·mmHg⁻¹ i la del tram venós de 80 ml·mmHg⁻¹. Quina és la capacítància de tot el circuit. (*85 ml·mmHg⁻¹*)
- *34. Els paràmetres mecànics del circuit sistèmic d'un subjecte són: $C_a=5$ ml/mmHg, $C_v=100$ ml/mmHg, $R_p=18$ mmHg·min/l la P_{cm} és de 8 mmHg. Quina és la diferència entre el volum de sang que hi ha en el circuit i el que hi hauria si el circuit estés en condicions d'equilibri elàstic ?. (*840 ml*)
35. Els paràmetres mecànics del circuit sistèmic d'un subjecte són: $C_a=5$ ml/mmHg, $C_v=100$ ml/mmHg, $R_p=18$ mmHg·min/l la P_{cm} és de 8 mmHg. Es transfonen 420 ml de sang a aquest subjecte. a) Quina part d'aquest volum anirà al tram arterial i quina al venós. b) Quina serà la pressió circulatòria mitjana després de la transfusió?. (*a) $\Delta V_{art} = 20$ ml, $\Delta V_{ven} = 400$ ml, b) 12 mmHg*).
- *36. Els paràmetres mecànics del circuit sistèmic d'un subjecte són: $C_a=5$ ml/mmHg, $C_v=100$ ml/mmHg, $R_p=18$ mmHg·min/l la P_{cm} és de 7 mmHg Un augment del to venomotor redueix la capacítància venosa a 70 ml/mmHg. Quina serà ara la P_{cm} ?. (*9.8 mmHg*)
- *37. Els paràmetres mecànics del circuit sistèmic d'un subjecte són: $C_a=5$ ml/mmHg, $C_v=100$ ml/mmHg, $R_p=18$ mmHg·min/l la P_{cm} és de 8 mmHg. Les pressions arterials i venosa són de 100 i 3 mmHg, respectivament. Després d'una transfusió la P_{cm} augmenta fins a 12 mmHg. Quins seran ara els valors de la pressió arterial i venosa, suposant que no hi ha cap adaptació fisiològica del sistema? (*104 mmHg i 7 mmHg*).

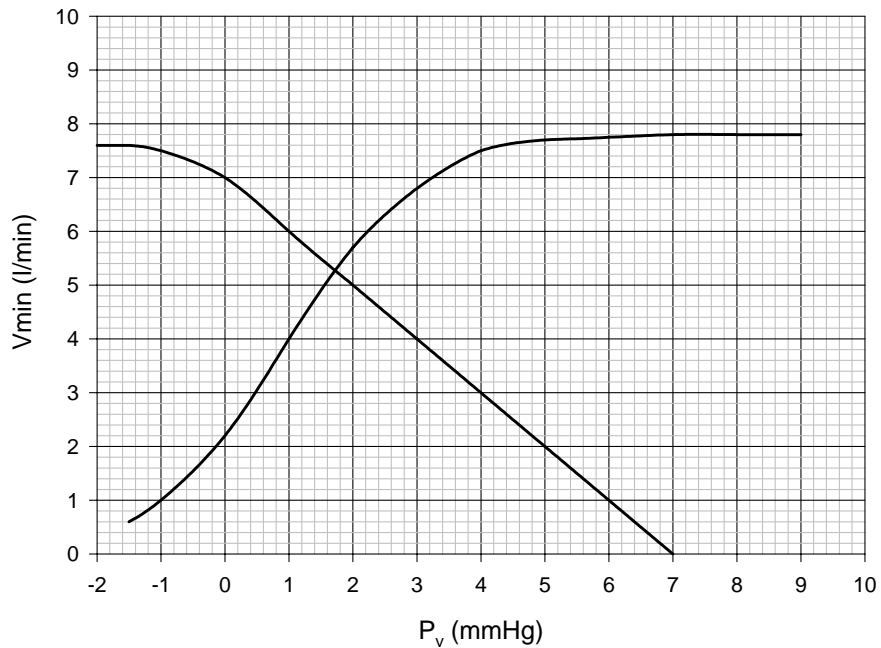
38. Els paràmetres mecànics del circuit sistèmic d'un subjecte són: $C_a=4$ ml/mmHg, $C_v=76$ ml/mmHg, i $R_p=20$ mmHg·min/l. I la gràfica mostra la corba de funció vascular corresponent. Com es modifica aquesta gràfica després d'una transfusió de 160 ml. Quina és ara la P_{cm} ? Quina és el valor de RV quan $P_v=2$ mmHg? Per contestar la segona pregunta utilitza **exclusivament** la gràfica de la nova funció vascular. (9 mmHg i 7 l·min⁻¹)



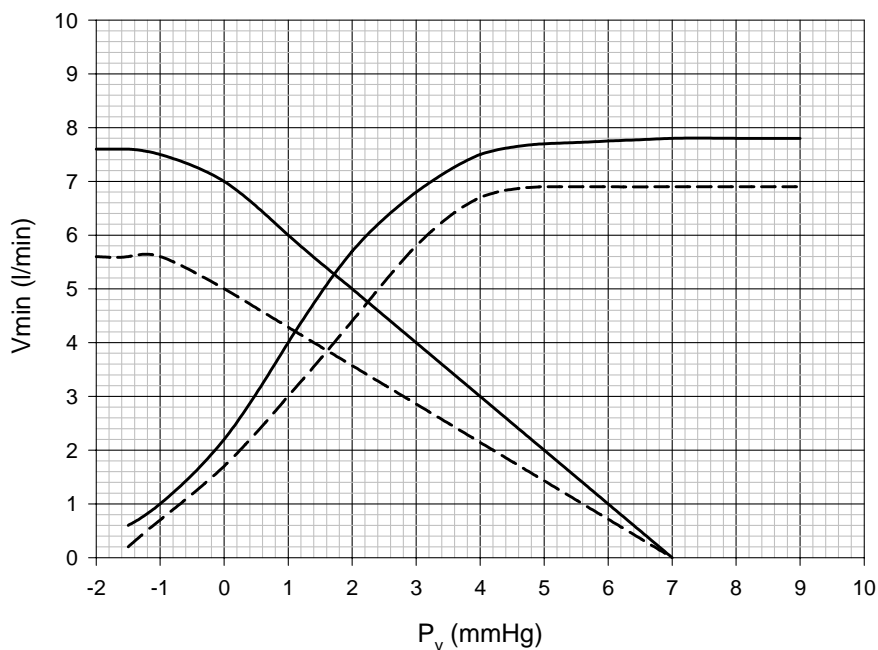
39. Els paràmetres mecànics del circuit sistèmic d'un subjecte són: $C_a=4$ ml/mmHg, $C_v=76$ ml/mmHg, i $R_p=20$ mmHg·min/l. I la gràfica mostra la corba de funció vascular corresponent. Una vasoconstricció generalitzada provoca un augment de resistència perifèrica del 40%. Com es modifica la corba de funció vascular com a conseqüència d'aquesta vasoconstricció. Quina és ara la P_{cm} ? Quina és el valor de RV quan $P_v=2$ mmHg? Contesta aquestes dues preguntes utilitzant exclusivament la gràfica de la nova funció vascular. (7 mmHg i 3.6 l·min⁻¹)



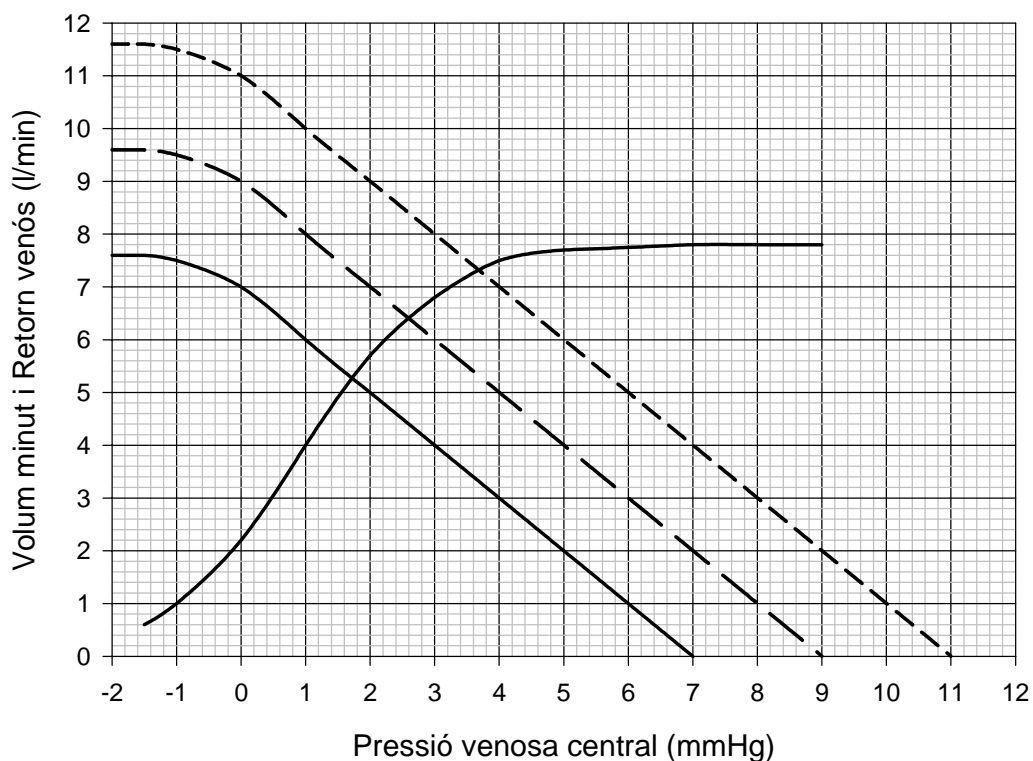
40. Els paràmetres mecànics del circuit sistèmic d'un subjecte són: $C_a=4$ ml/mmHg, $C_v=76$ ml/mmHg, i $R_p=20$ mmHg·min/l. I la gràfica mostra les corbes de funció vascular i de funció cardíaca corresponents. Indiqueu quina és la P_a i quin el V_{min} d'aquest subjecte. (5.2 l/min i 105.7 mmHg)



41. Les corbes en línia contínua mostren la funció vascular i la funció cardíaca del subjecte de l'apartat anterior i les línies discontinues mostren com es modifiquen aquestes corbes quan hi ha un augment d'un 40% en la resistència perifèrica. Indiqueu quins són els valors de P_a i de V_{min} d'aquest subjecte després de que es produeixi l'augment de resistència i 1) abans de que es produeixi cap tipus d'adaptació fisiològica, i.e. abans que canviï la funció cardíaca, 2) després que es modifiqui la funció cardíaca. (1) 4.2 l/min i 118.8 mmHg i 2) 3.8 l/min i 108 mmHg)



42. La gràfica mostra la funció cardíaca d'un subjecte en condicions normals i en repòs, la funció vascular en les mateixes condicions (línia contínua) i la funció vascular quan hi ha un augment del to venomotor (línia de trams llargs) i quan hi ha un augment de retenció de líquids (línia de trams curts). 1) Quina és la pressió central sistèmica en cada un dels tres casos?, 2) La resistència perifèrica és la mateixa en les tres situacions?. 3) Mentre no hi hagi cap adaptació, quins seran la P_v i el V_{min} en cada situació.?



- *43. En un estudi experimental les pressions arterial mitjana i la venosa corresponents a la circulació d'un òrgan són, en condicions de control, de 90 i 10 mmHg, respectivament; la relació entre les resistències post- i pre-capil·lar és 0.2. Després de provocar una crisi cardíaca, la pressió arterial baixa a 80 mmHg i la venosa augmenta fins a 20 mmHg. A més, la relació entre les resistències post- i pre- disminueix a 0.15. Calcula la variació en la pressió capil·lar provocada per la crisi cardíaca. (4.5 mmHg)
- *44. La relació entre les resistències post i pre-capil·lar d'un subjecte és 0.1. Quan augmenta la pressió en el capil·lar quan la pressió arterial mitjana augmenta 20 mmHg?, i quan la pressió central venosa augmenta 20 mmHg? (1.81 mmHg i 18.18 mmHg)