

1) Il modulo elastico del fegato sano e' circa 600 Pa. Il fegato cirrotico viene classificato secondo il grado di fibrosi. Supponendo che la parte fibrotica sia dovuto al aumento di una componente rigida della matrice extra cellulare, stimare l'aumento della frazione di matrice fibrosa per il grado 2 e 3 di fibrosi in tabella. Qual'è il modulo elastico della componente fibrotica?

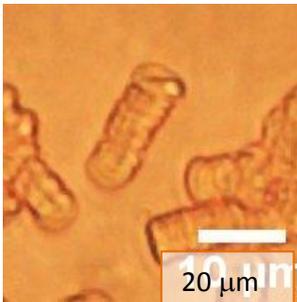
Stage	Fibrosis	Elastic Modulus Pa	% matrice fibrotica (rispetto al peso secco)
0	None	640 ± 80	2%
1	Enlarged, fibrotic portal tracts	870±130	4%
2	Periportal or portal-portal septa, but intact architecture	1050 ± 240	
3	Fibrosis with architectural distortion,	1870 ± 170	

(dati adattati da *Modern Pathology* (2007))

2)a) Descrivere il comportamento isotonico e isometrico del muscolo scheletrico usando grafici. 40% del peso corporeo è muscolare. b) Stimare la potenza/kg che puo generare il muscolo umano (Power density, in W/kg). Confrontare con la power density di una formula 1 (1 kW/kg).

3) Descrivere le proprietà reologiche del sangue nel regime di $R \gg$ raggio del globulo rosso, con l'utilizzo di grafici.

4) a) la figura è una foto di globuli rossi. Spiegare il fenomeno sotto osservazione e stimare il numero di cellule nell'oggetto centrale.



$$\mu_{app} = \mu_p \left[1 - \left(1 - \frac{\delta}{R} \right)^4 \left(1 - \frac{\mu_p}{\mu_c} \right) \right]^{-1}$$

5) Calcolare il diametro di un capillare in cui la viscosità apparente è meta della viscosita nominale del sangue (0.004 Pa s per $R > 500 \mu m$). La formula per il cell free marginal layer e' data sopra. Di quale fenomeno si tratta?

6) Mostrare che la pressione all'interno di un condottoa vascolare con parete indebolite può comportare un aneurisma .

7) Descrivere brevemente la differenza funzionale, strutturale, meccanica e molecolare tra cartilagine, tendine e legamento. Accompagna la descrizione con una tabella.

8) Cosè la PCSA di un muscolo? Quali sono le unità di misura, e su che fattori dipende?

9) Un tessuto viene deformato in una prova di creep a compressione. I dati deformazione/tempo sono elencati in tabella. Ricavare il costante viscoso e elastico del sistema. Sforzo applicato =5 Pa in compressione.

t in secondi=0 10 20 30 40 50

deformazione=-0.0017 -1.0017 -2.0017 -3.0017 -4.0017 -5.0017

10) Stimare il lavoro meccanico fatto dal cuore in un giorno.