

# 51

# CONGRESO SECOT

MADRID - 8, 9 Y 10 DE OCTUBRE DE 2014



*"análisis biomecánico comparativo de las reconstrucciones de ligamento cruzado anterior en doble fascículo frente a las monofasciculares"*

Dr. Mediavilla, Dra Hernaiz, Dr. Cearra



Dr. IÑAKI MEDIAVILLA

Prof. Asociado de la Universidad del País Vasco

Hospital Universitario Basurto

Bilbao



**objetivo:**

responder matemáticamente a la pregunta  
¿es equiparable la resistencia de la reconstrucción  
monofascicular a la bifascicular?

**introducción:**

la rodilla: tiene un patrón de movimiento en la flexión



el eje de giro: es un punto teórico ...

que **no es único** durante el arco de flexión

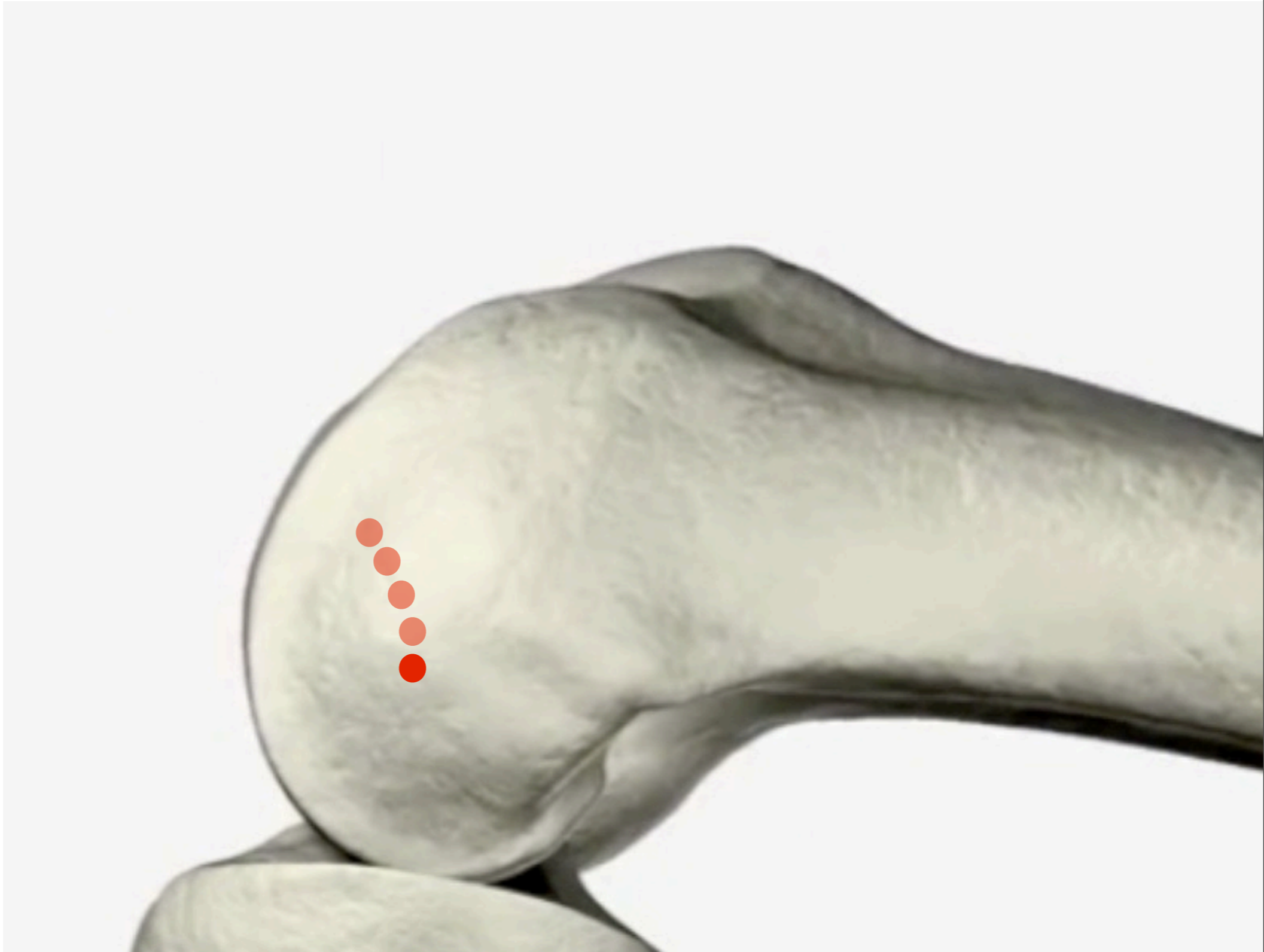








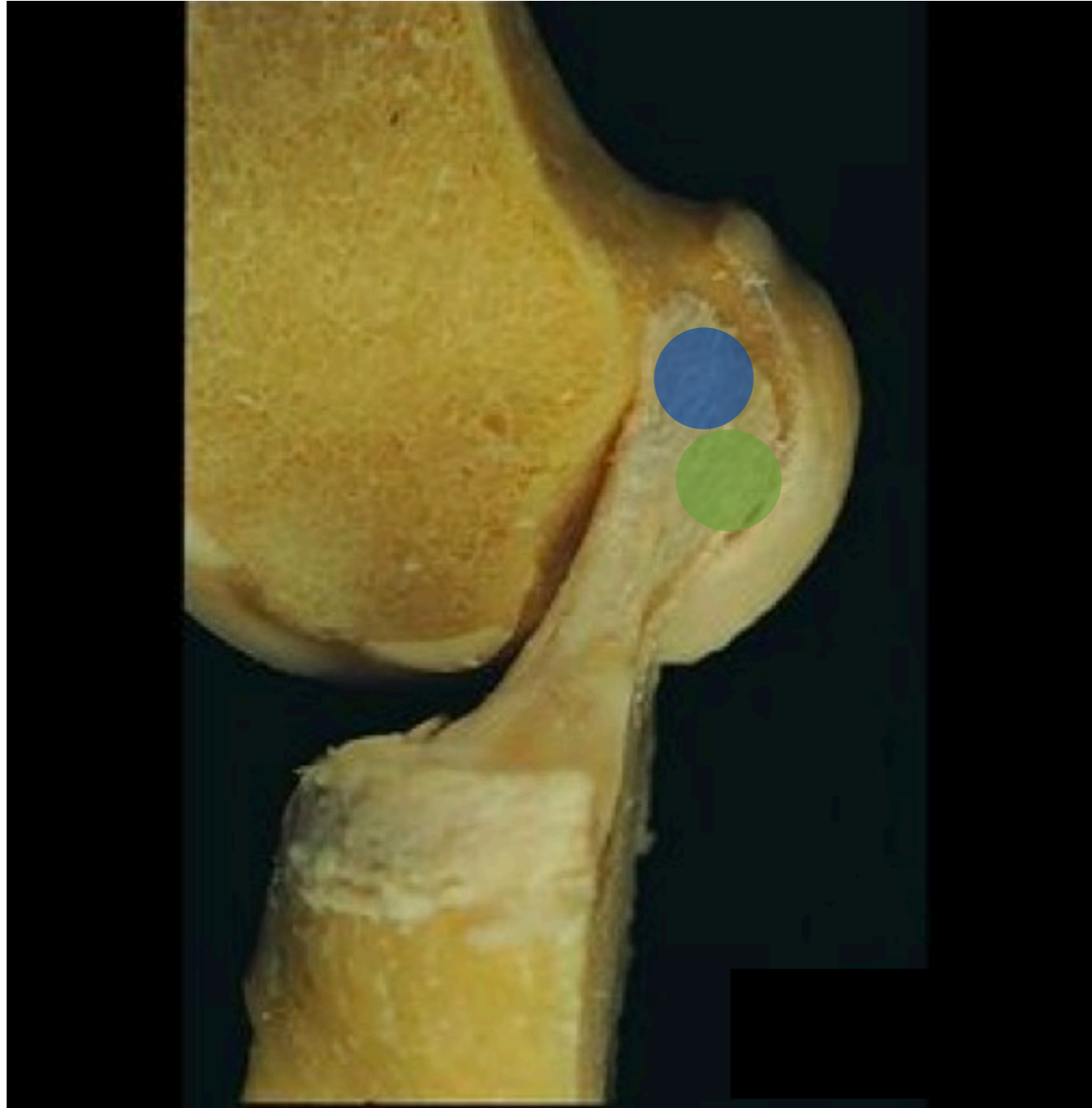






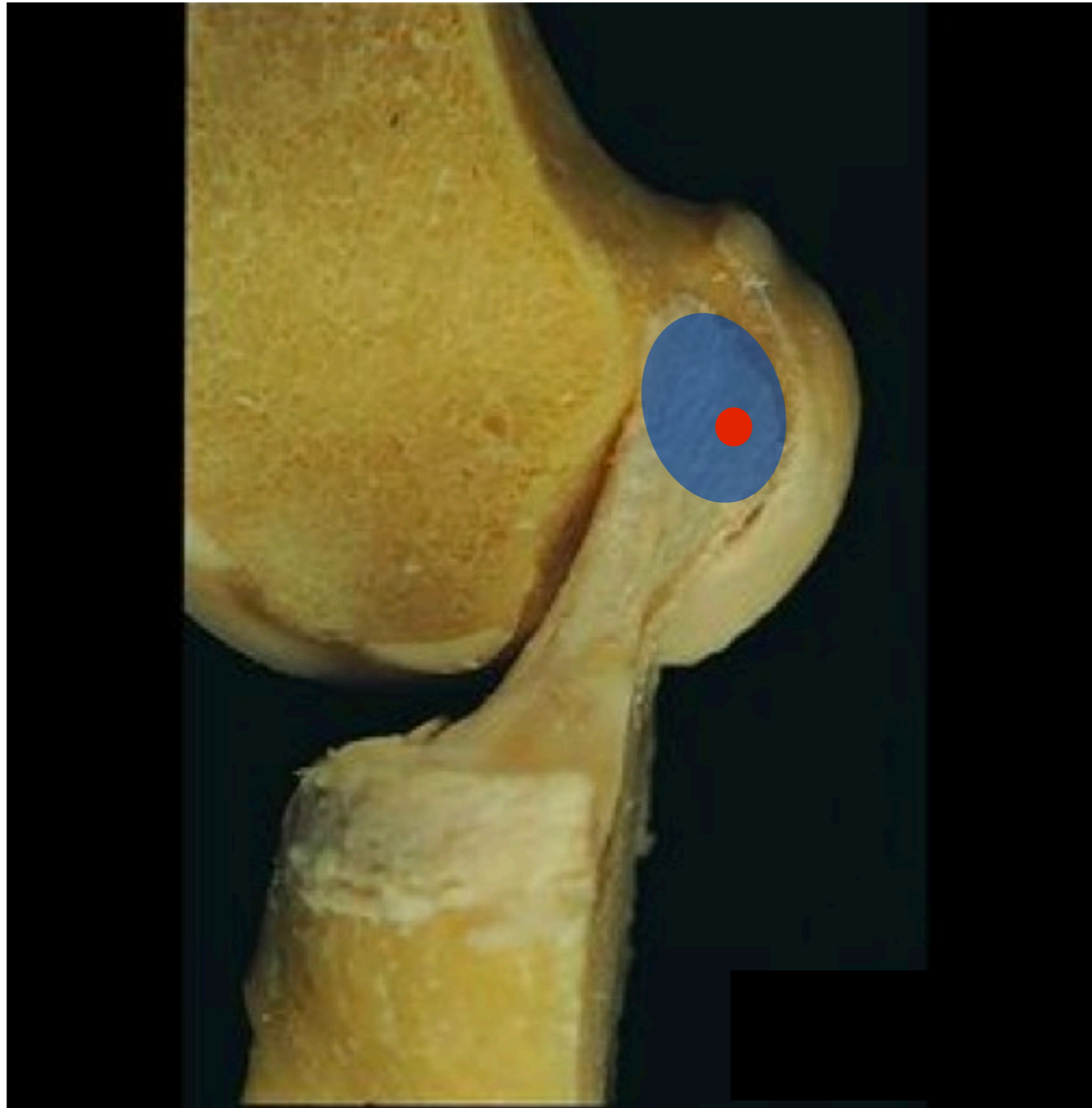
la inserción: es una **superficie**

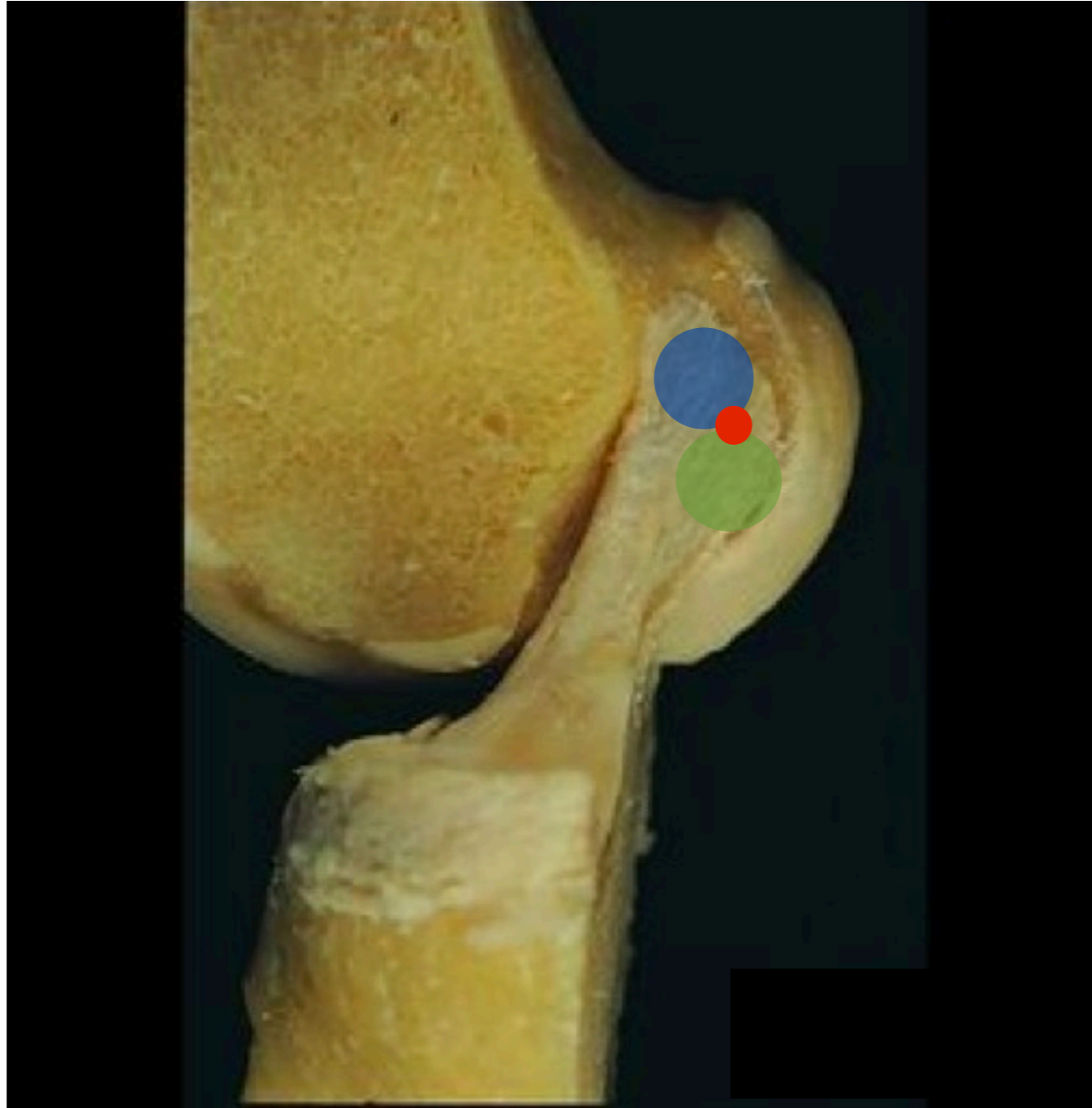




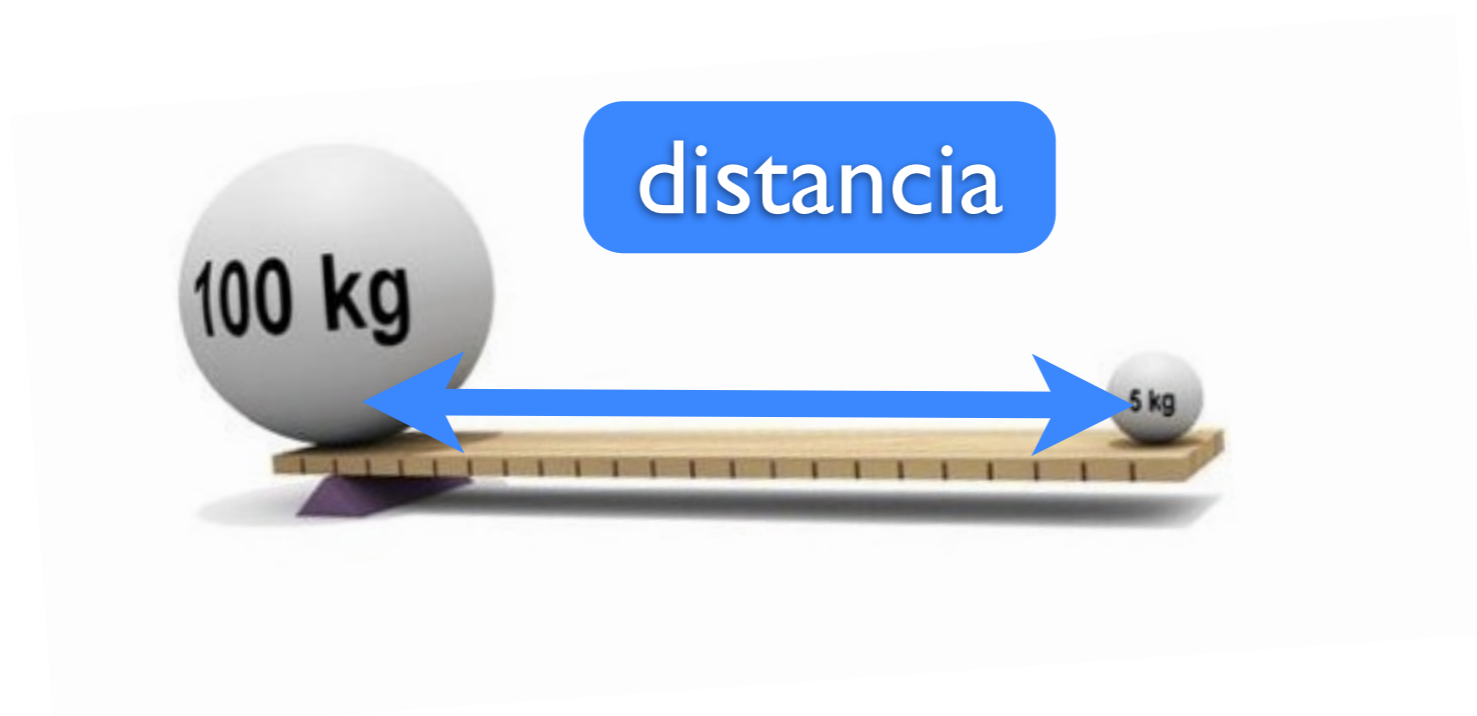


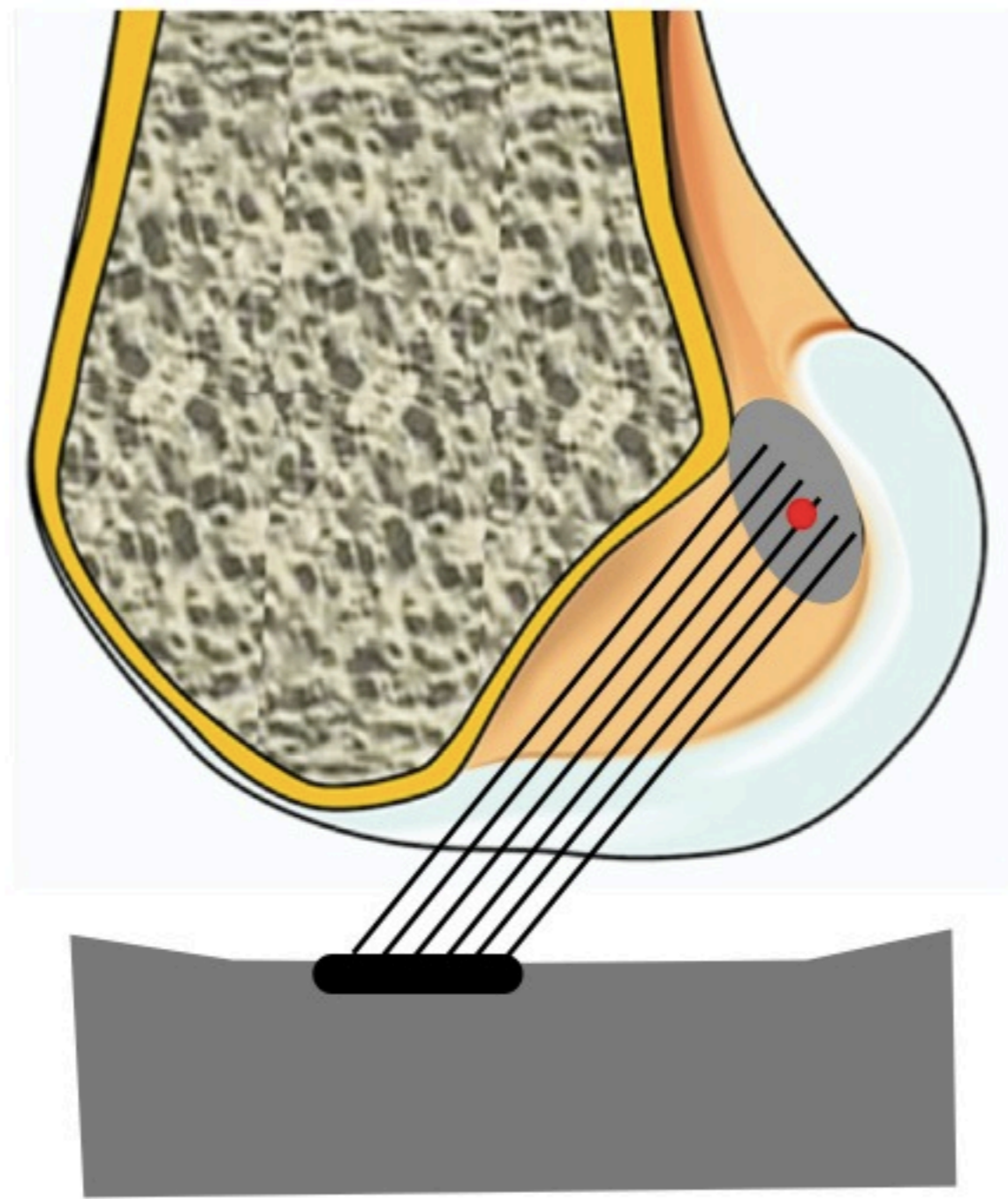
la inserción: es una superficie **atravesada por el eje**

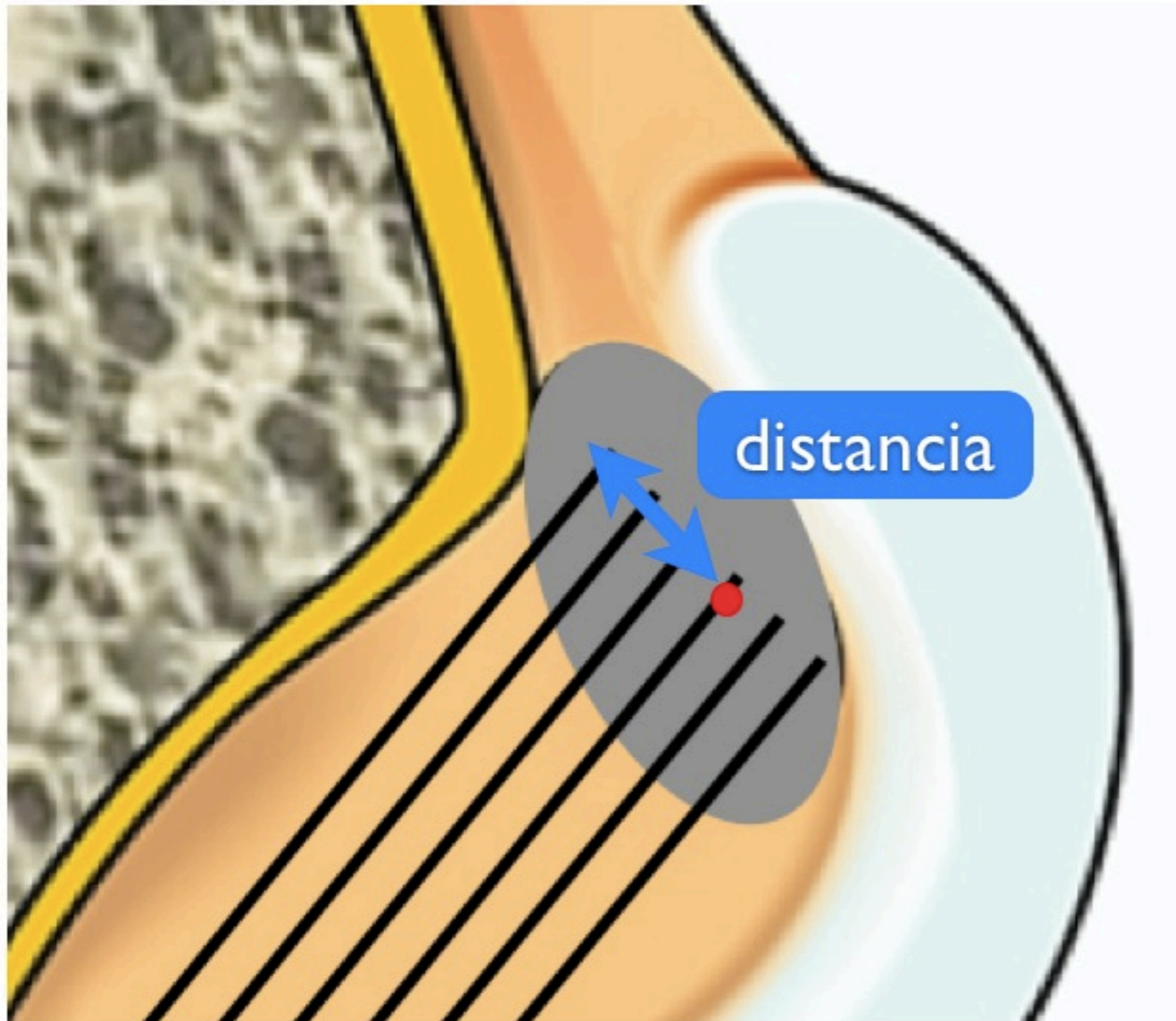




**momento de fuerza:**  
depende de la distancia al eje de giro

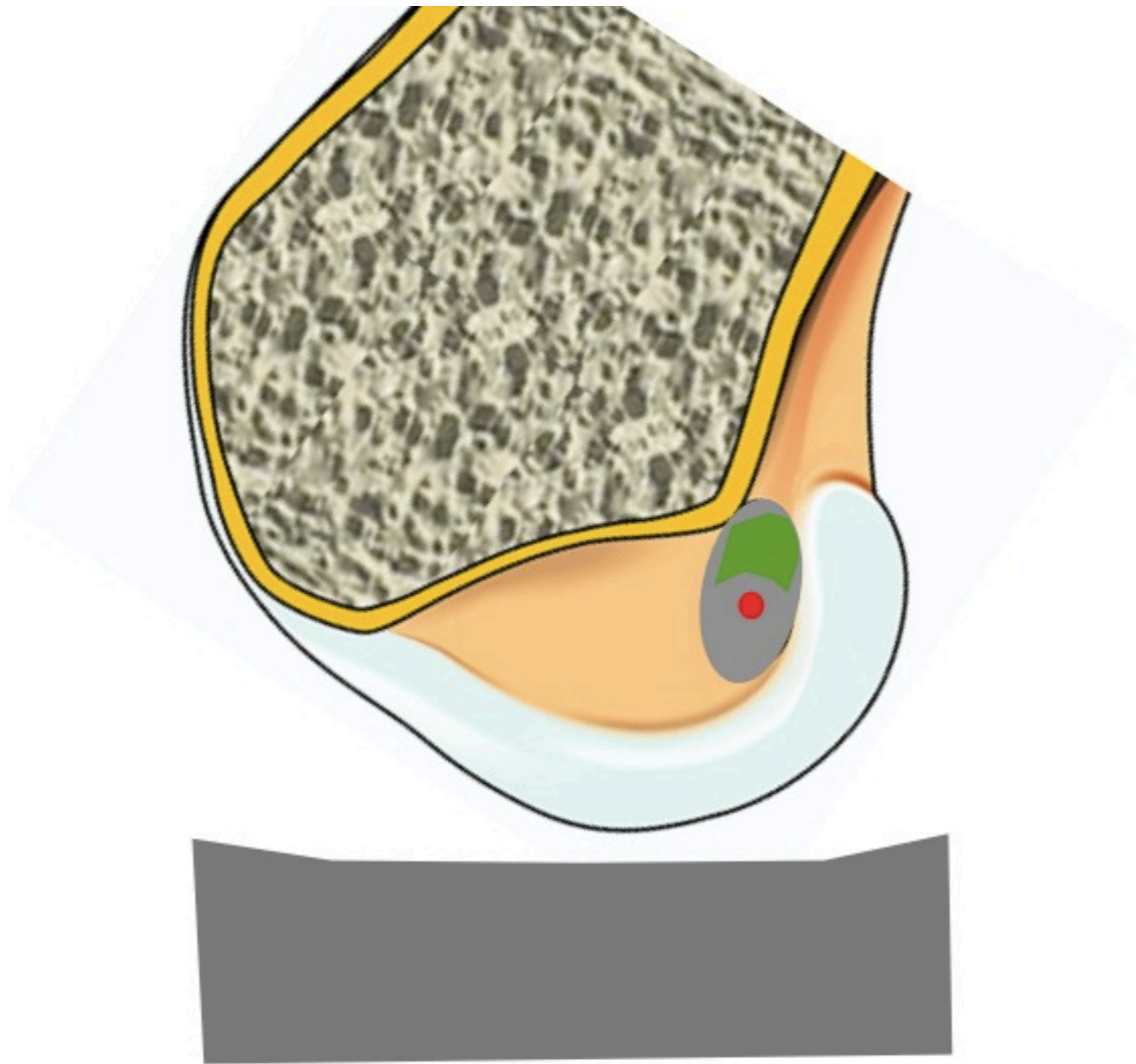


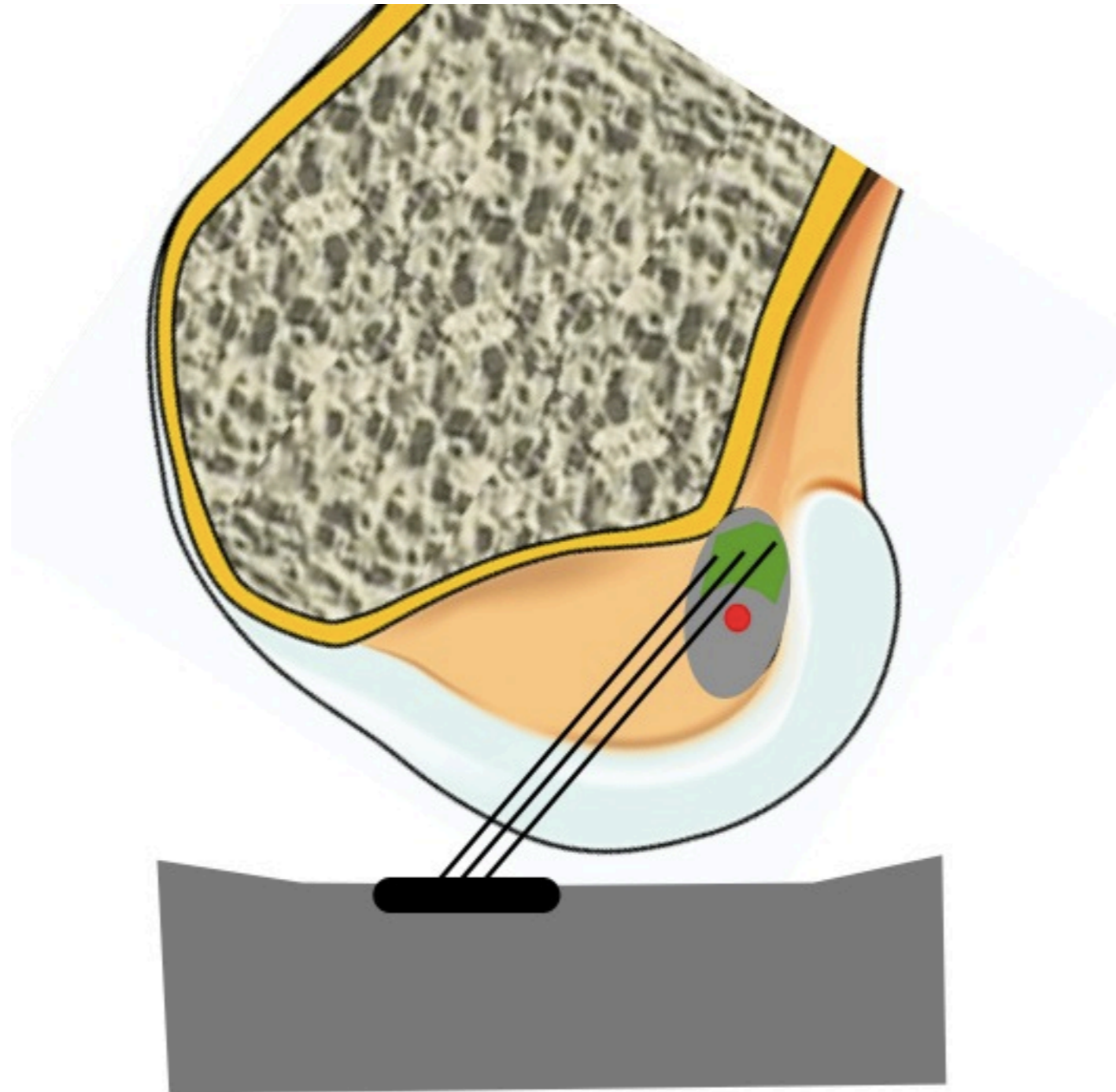


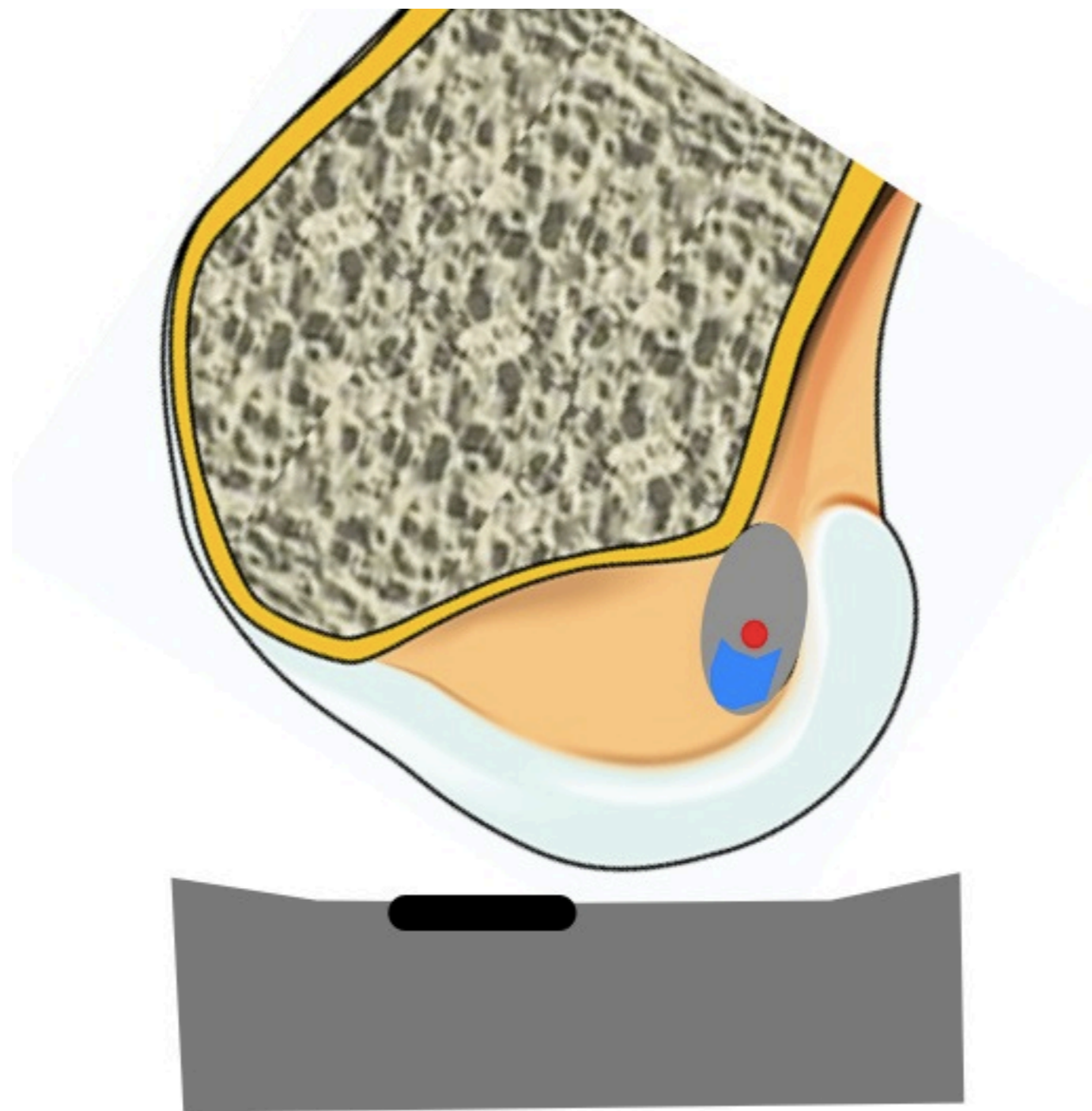


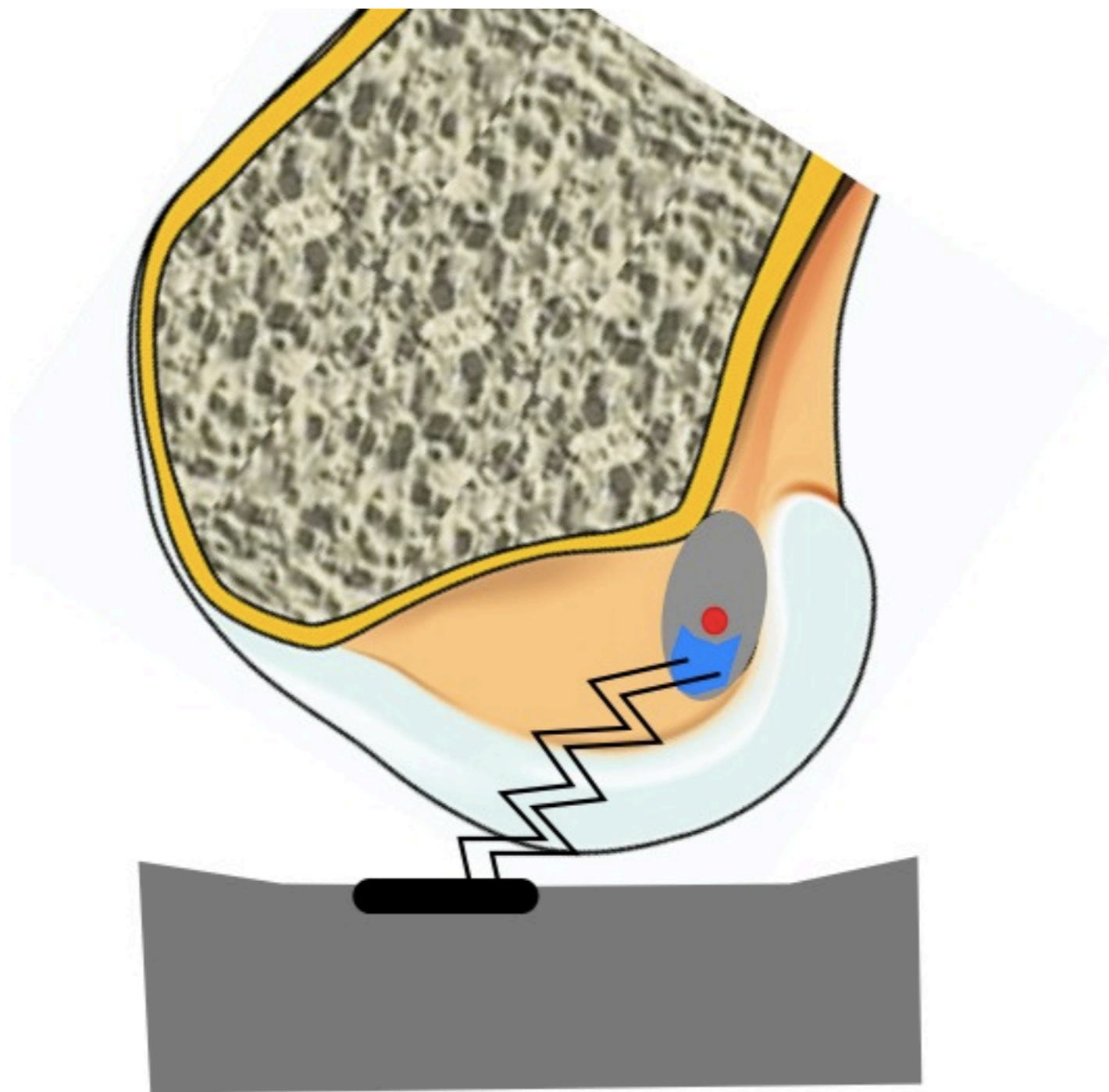
**al flexionar: unas fibras se tensan y otras se relajan**











**material y metodología:**

d

$$= k \int_0^{\pi} \sin \theta d\theta \int_0^{\Phi/2} r^2 dr = \frac{2}{3} k \cdot \frac{\Phi^3}{8} = \frac{k}{1}$$

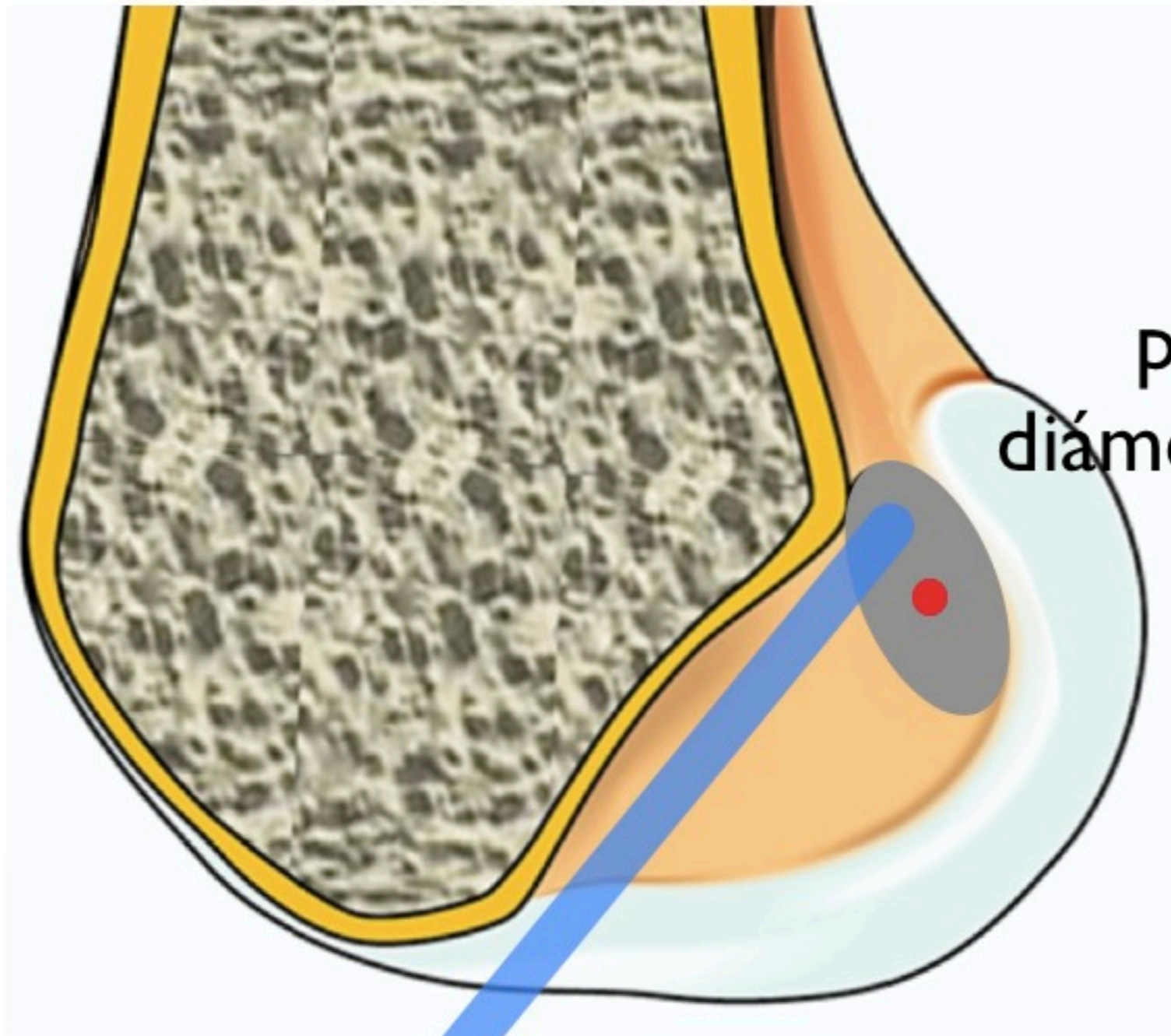
Jorge Lázaró Domínguez  
Profesor de Matemática Aplicada  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería

$$= k \int_0^{2\pi} \left[ \frac{r^2 d}{2} + \frac{r^3 \sin \theta}{3} \right]_0^{\Phi/2} d\theta = k \left[ \frac{\Phi^2 d}{8} \theta - \frac{\Phi^3 \sin \theta}{24} \right]_0^{2\pi}$$
$$= \frac{2\pi k d \cdot \Phi^2}{8} = k$$

3

$\Phi = 4.5 \text{ mm}$

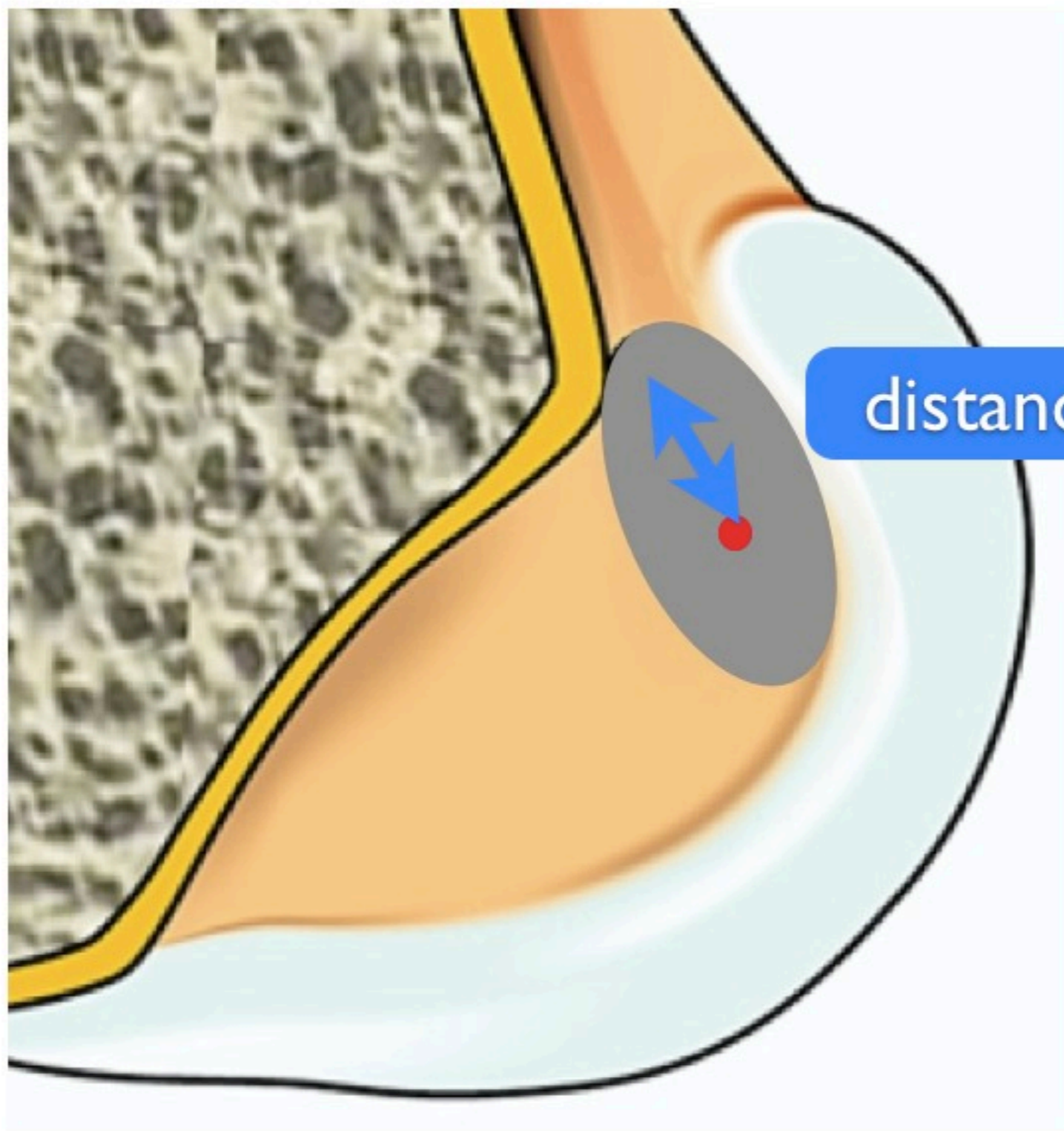
**supuesto teórico:**



plastia de  
diámetro 4.5 mm



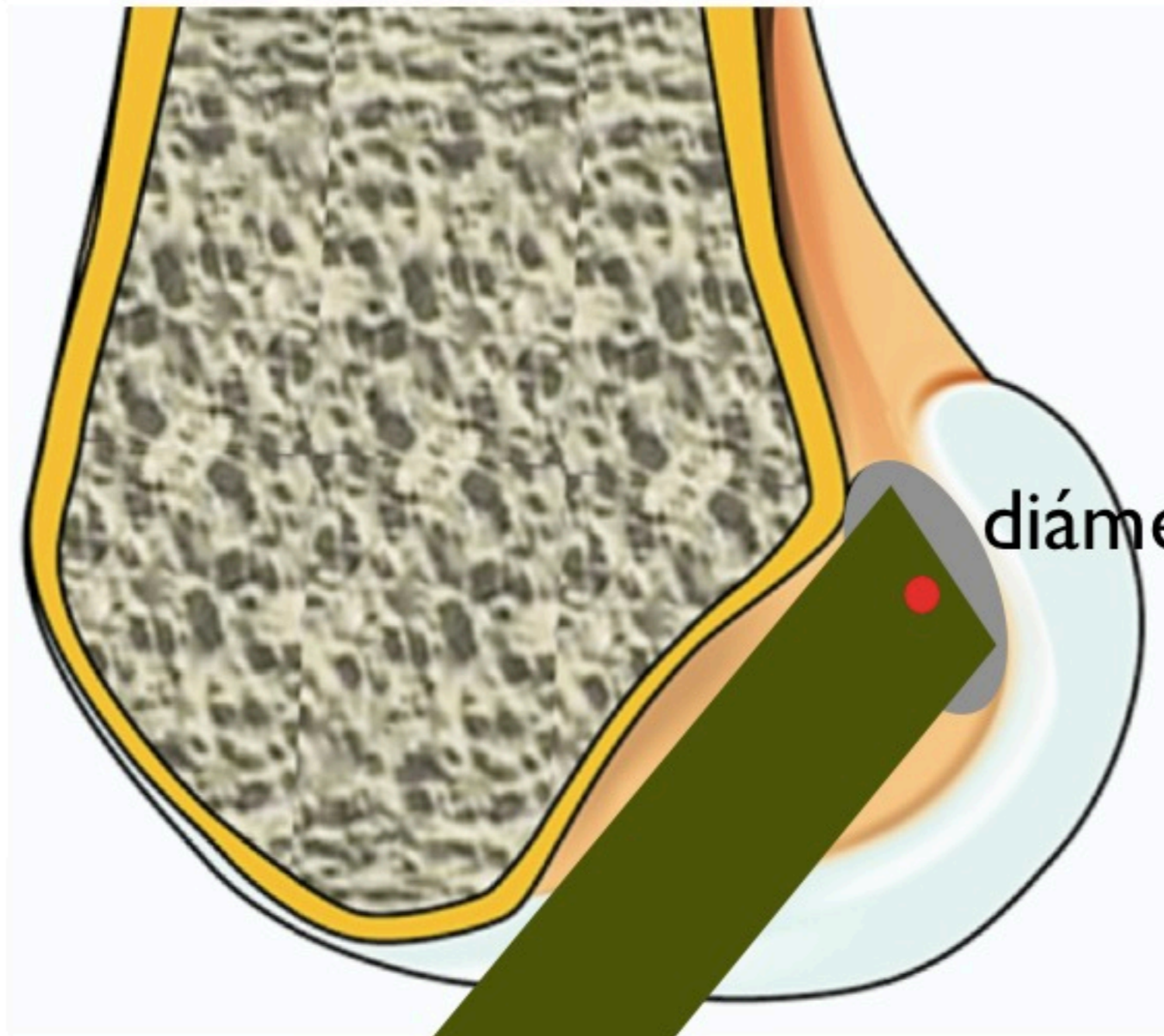




distancia: 10 mm

¿qué diámetro tiene que tener un ligamento centrado en el eje, para tener el mismo momento de fuerza?

**resultados:**



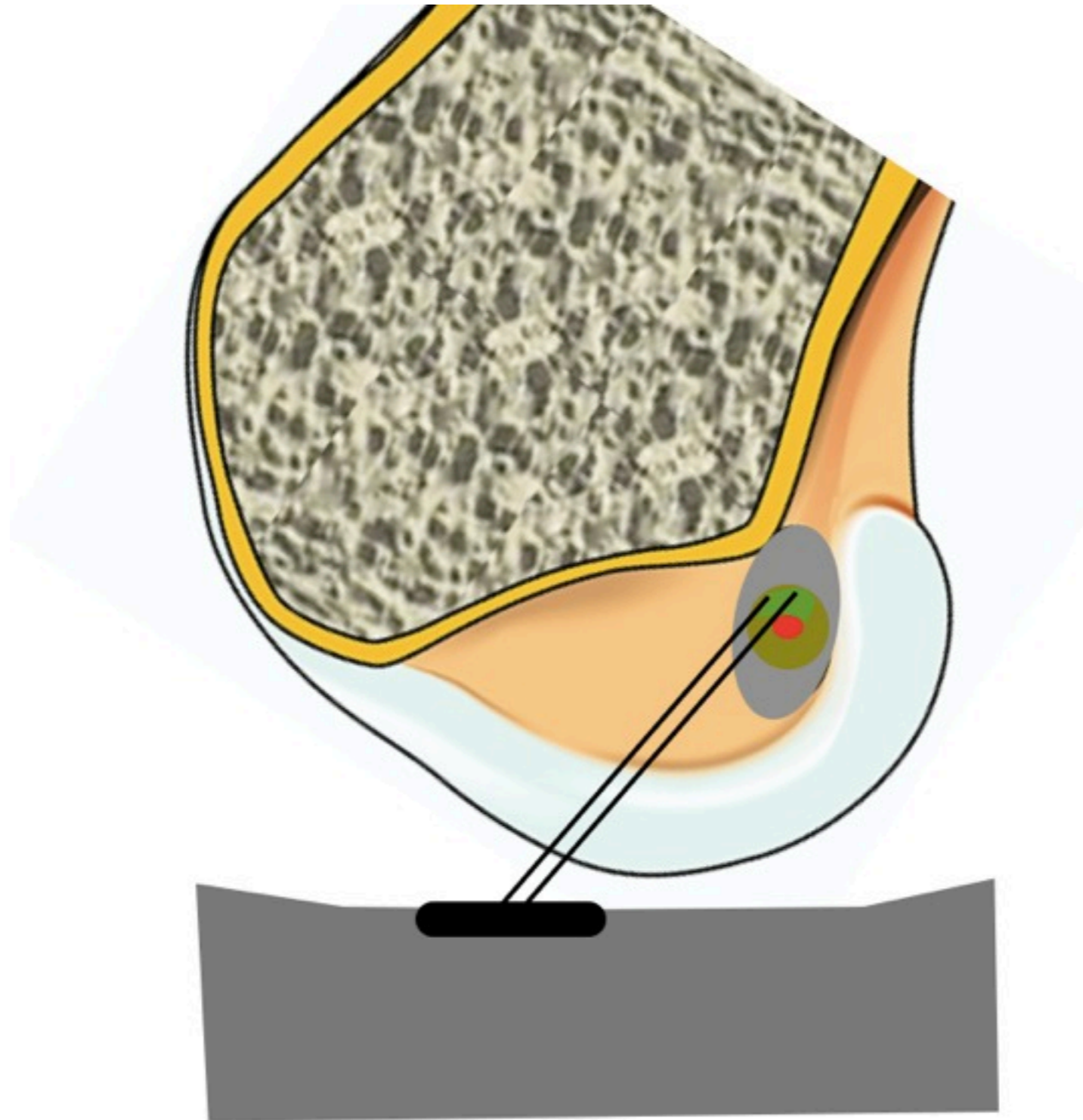
diámetro 12.5 mm



**discusión:**

durante la flexión, solo trabajan las fibras del LCA  
que se tensan ganando “momento de fuerza”

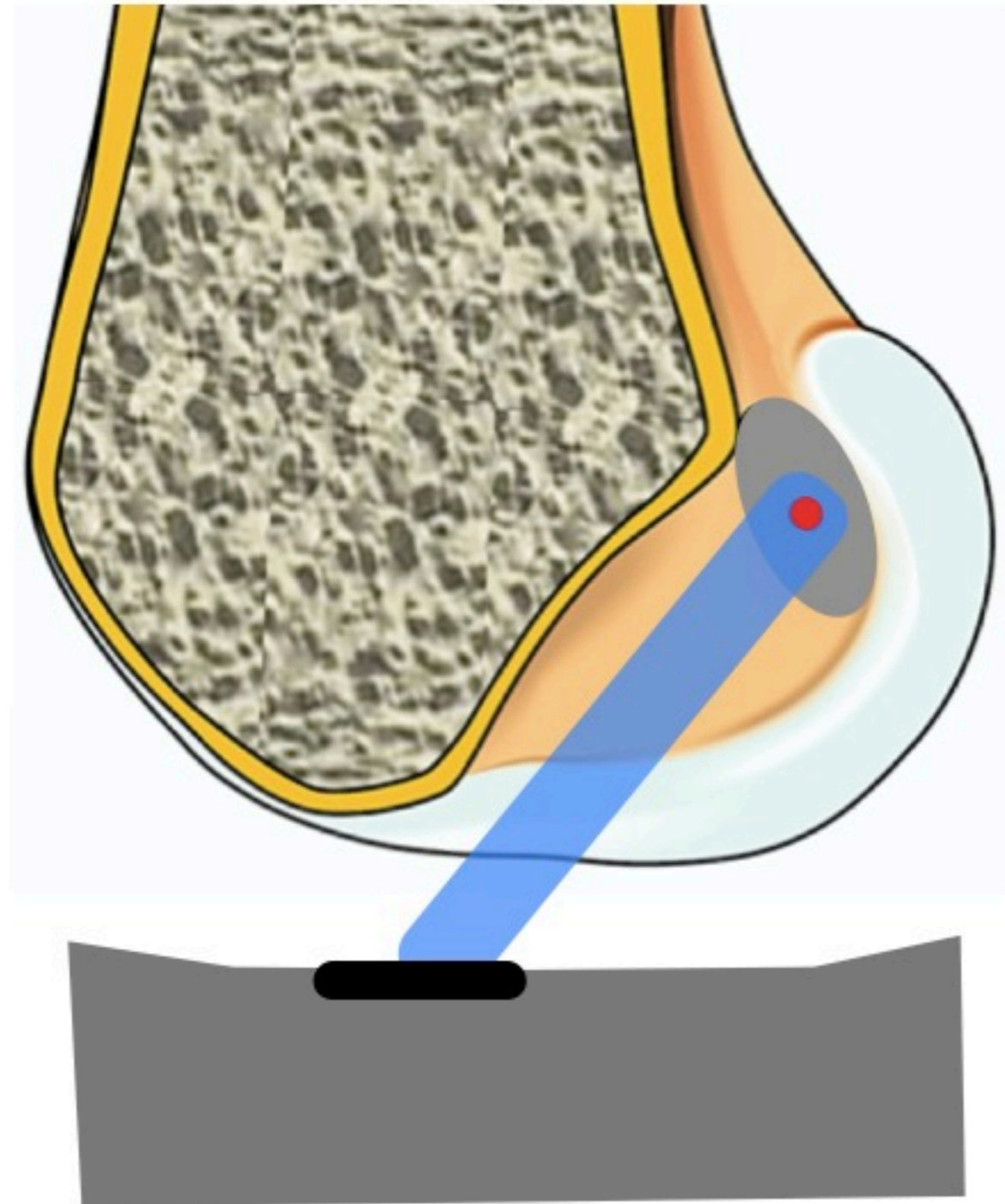
y trabajan en proporción a su “momento de fuerza”



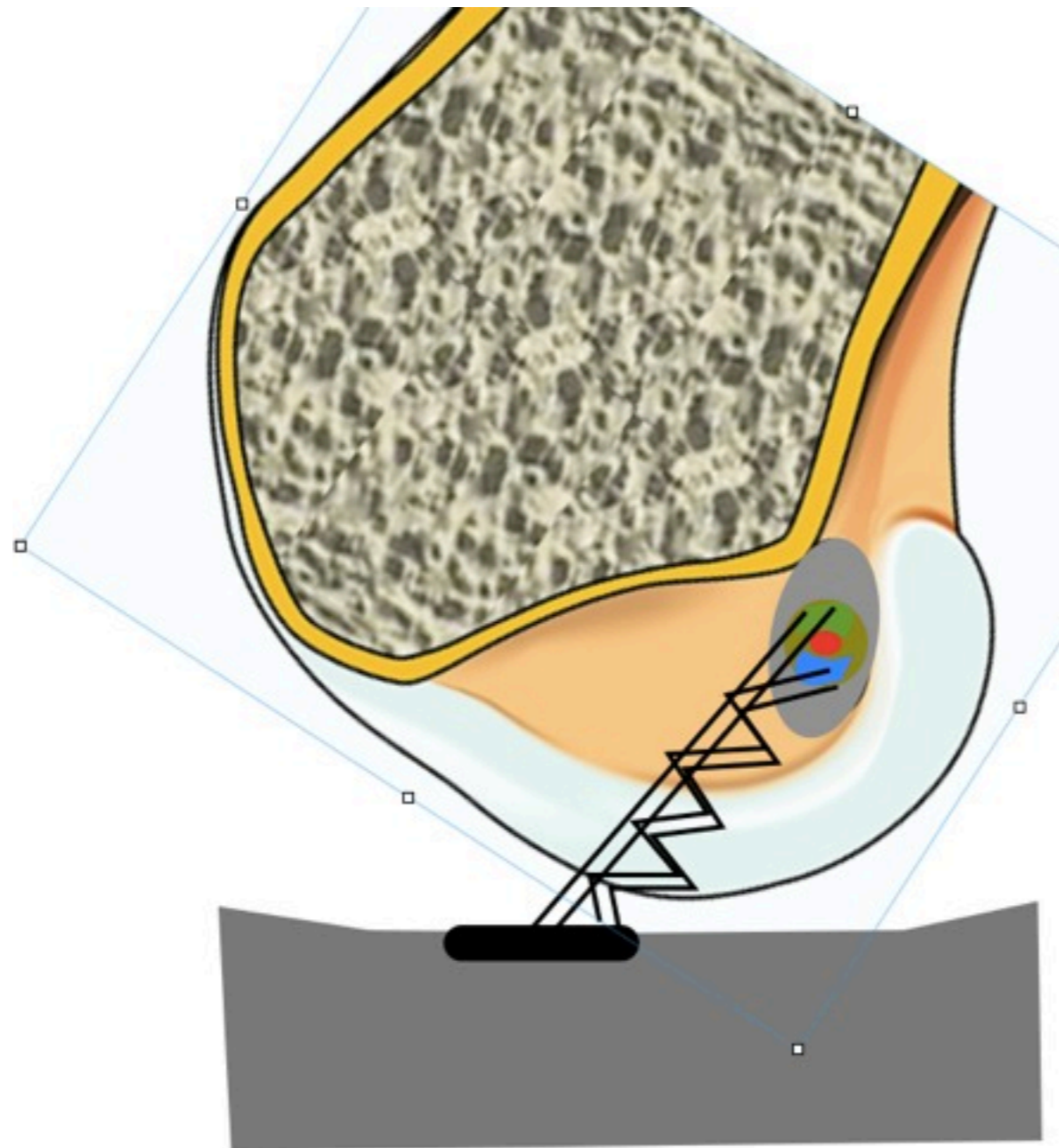
**al estar más centradas en la huella insercional...**



en las reconstrucciones monofasciculares, las fibras tienen menos momento de fuerza



las fibras que no tienen “momento de fuerza”:  
no trabajan



**conclusión:**

## **la reconstrucción bifascicular es más eficaz:**

- porque rentabiliza mejor la huella insercional al utilizar las dos áreas que representan comportamientos isométricos diferentes

## **la reconstrucción bifascicular es más eficaz:**

- porque rentabiliza mejor la materia prima duplicando el numero de bandas que trabajan

gracias por su atención



[www.amediavilla.com](http://www.amediavilla.com)

gracias por su atención

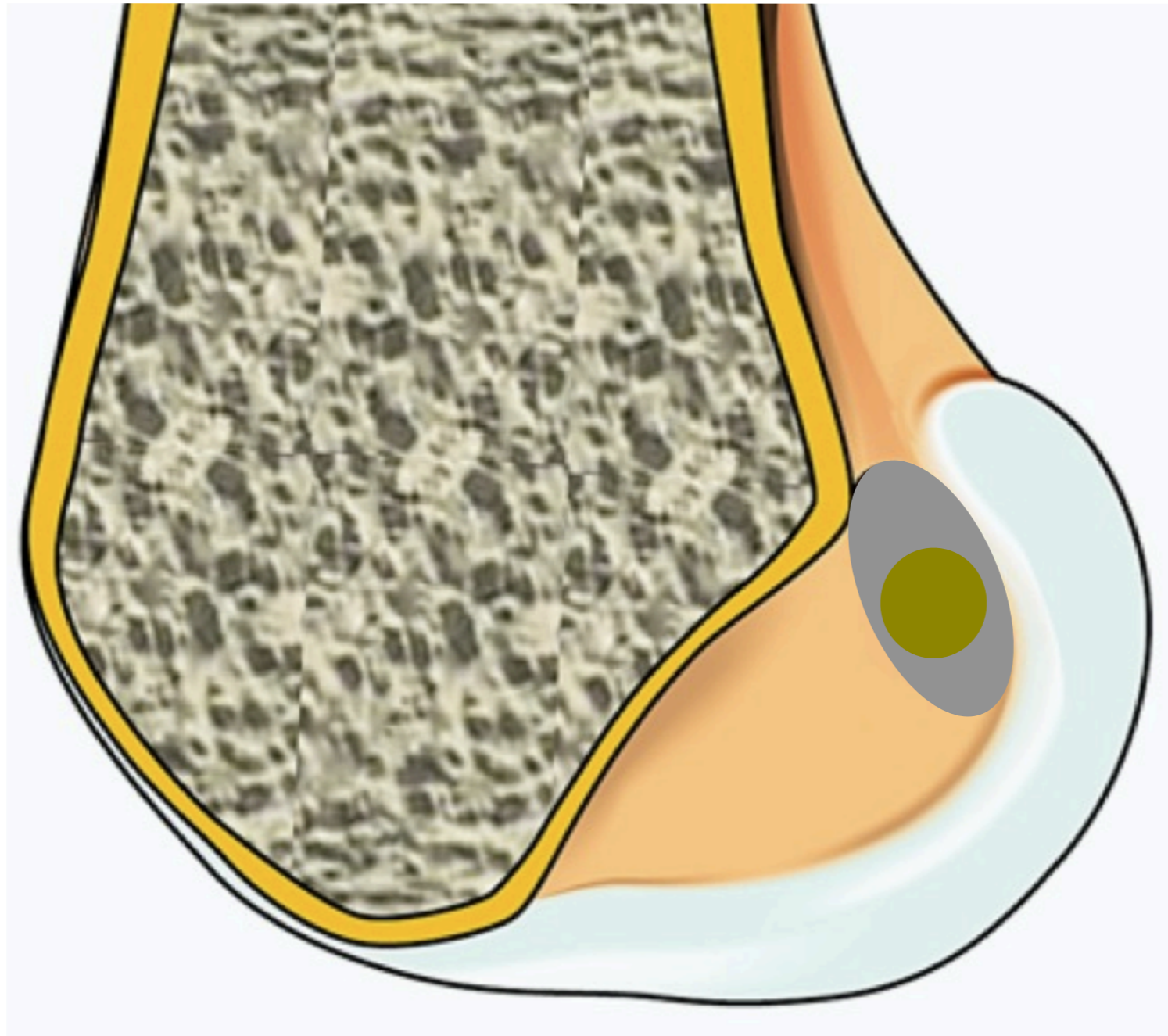


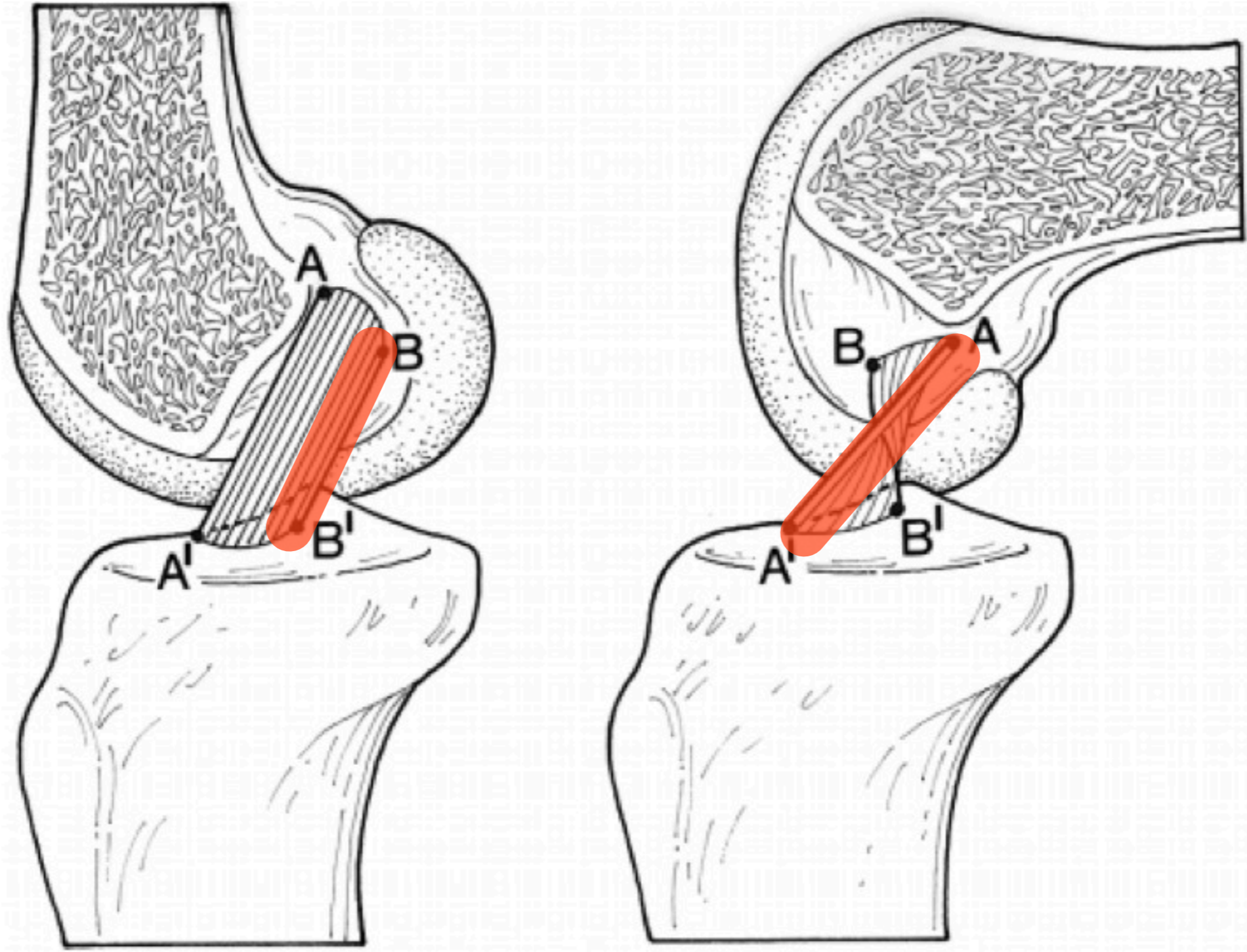
[www.amediavilla.com](http://www.amediavilla.com)

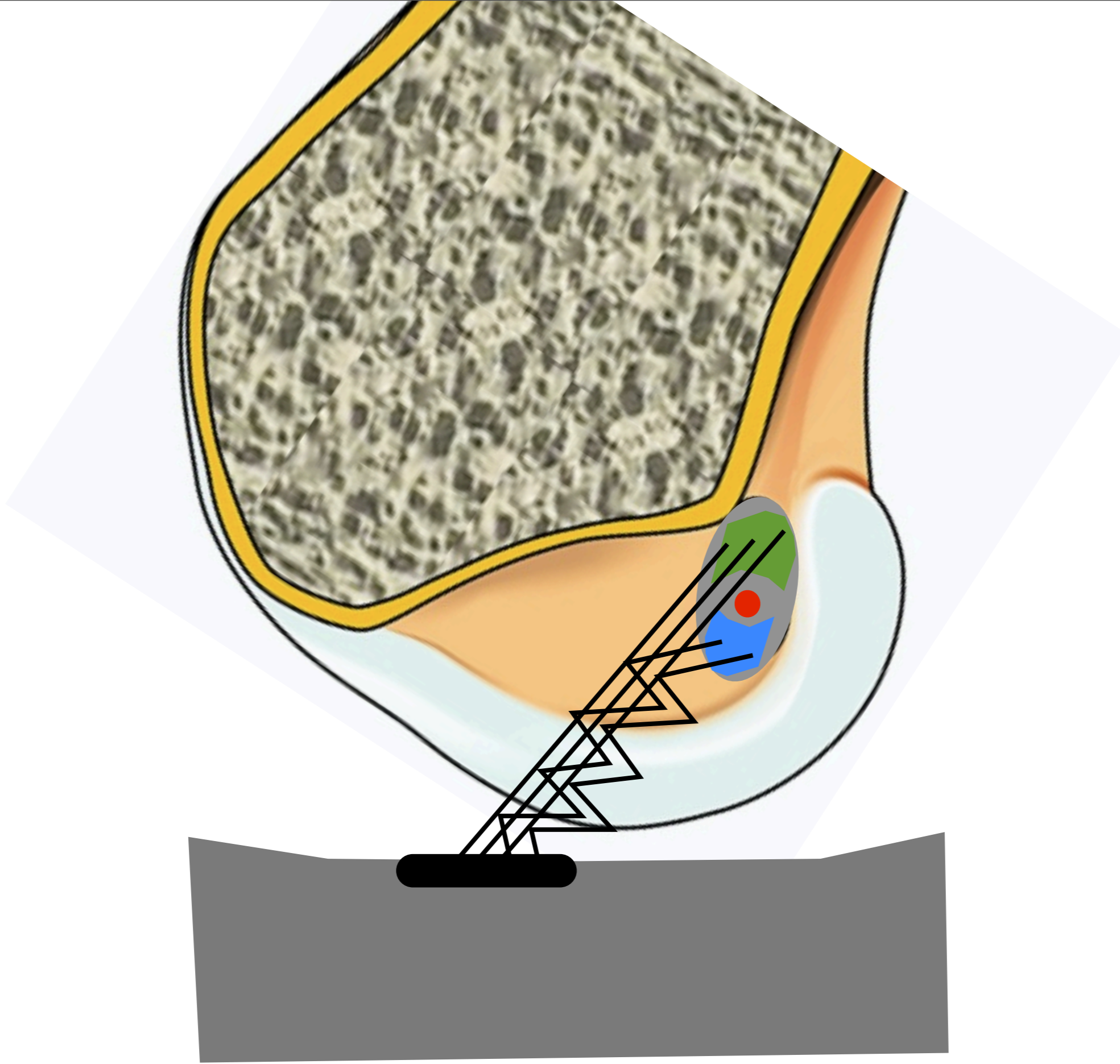






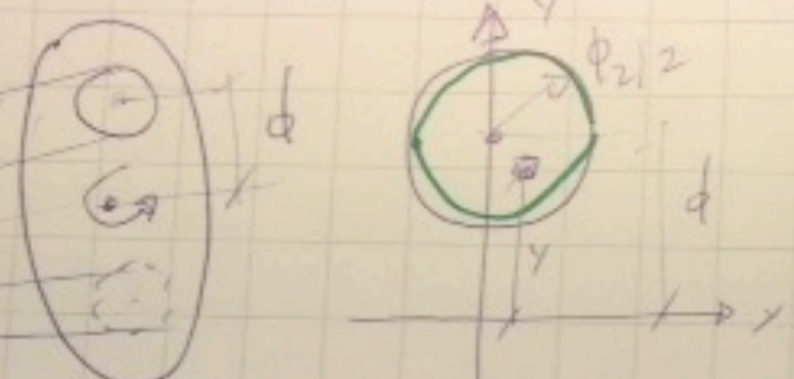






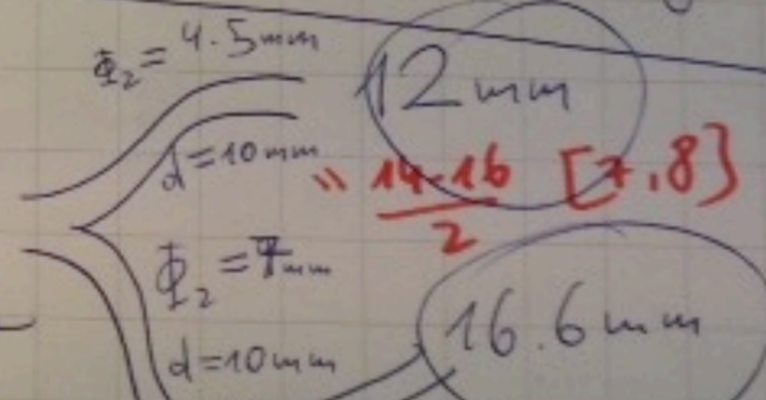
$$M = T \cdot d$$

$$= k \int_0^{\pi} \sin \theta d\theta \int_0^{\Phi/2} r^2 dr = \frac{2}{3} k \cdot \frac{\Phi^3}{8} = \frac{k \cdot \Phi^3}{12}$$



$$M_2 = k \int_0^{2\pi} \int_0^{\Phi_2/2} (d + r \sin \theta) r dr d\theta = k \int_0^{2\pi} \left( \frac{\Phi_2^2}{2} d + \frac{\Phi_2^3 \sin \theta}{3} \right) d\theta = k \left[ \frac{\Phi_2^2}{8} \theta - \frac{\Phi_2^3 \sin \theta}{24} \right]_0^{2\pi} = \frac{2\pi k d \cdot \Phi_2^2}{8} = k \cdot \frac{\pi d \Phi_2^2}{4}$$

$$= k \frac{\pi d \Phi_2^2}{4} \Rightarrow \Phi_1 = \sqrt[3]{3\pi d \cdot \Phi_2^2}$$



DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ADIERAZPEN GRAFIKOA ETA INGENIARITZAKO PROIEKTUAK SAILA				Nº DE LAMINA LAMINA ZB.	
APELLIDOS DETURAK		NOMBRE IZENA			
CURSO MAILA	GRUPO TALDEA	Nº DE LISTA ZERRENDAZ B.	FECHA DATA	Nº DE EXAMEN AZTERKETA ZB.	

