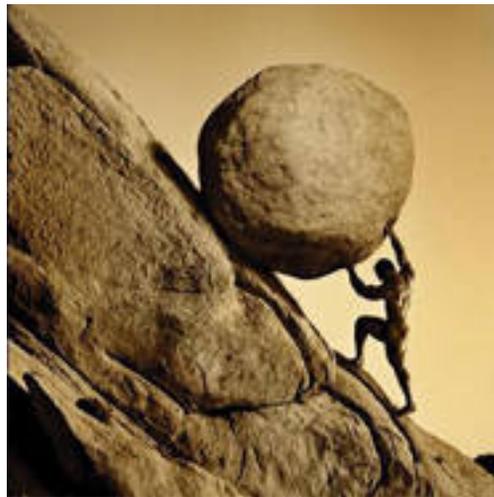


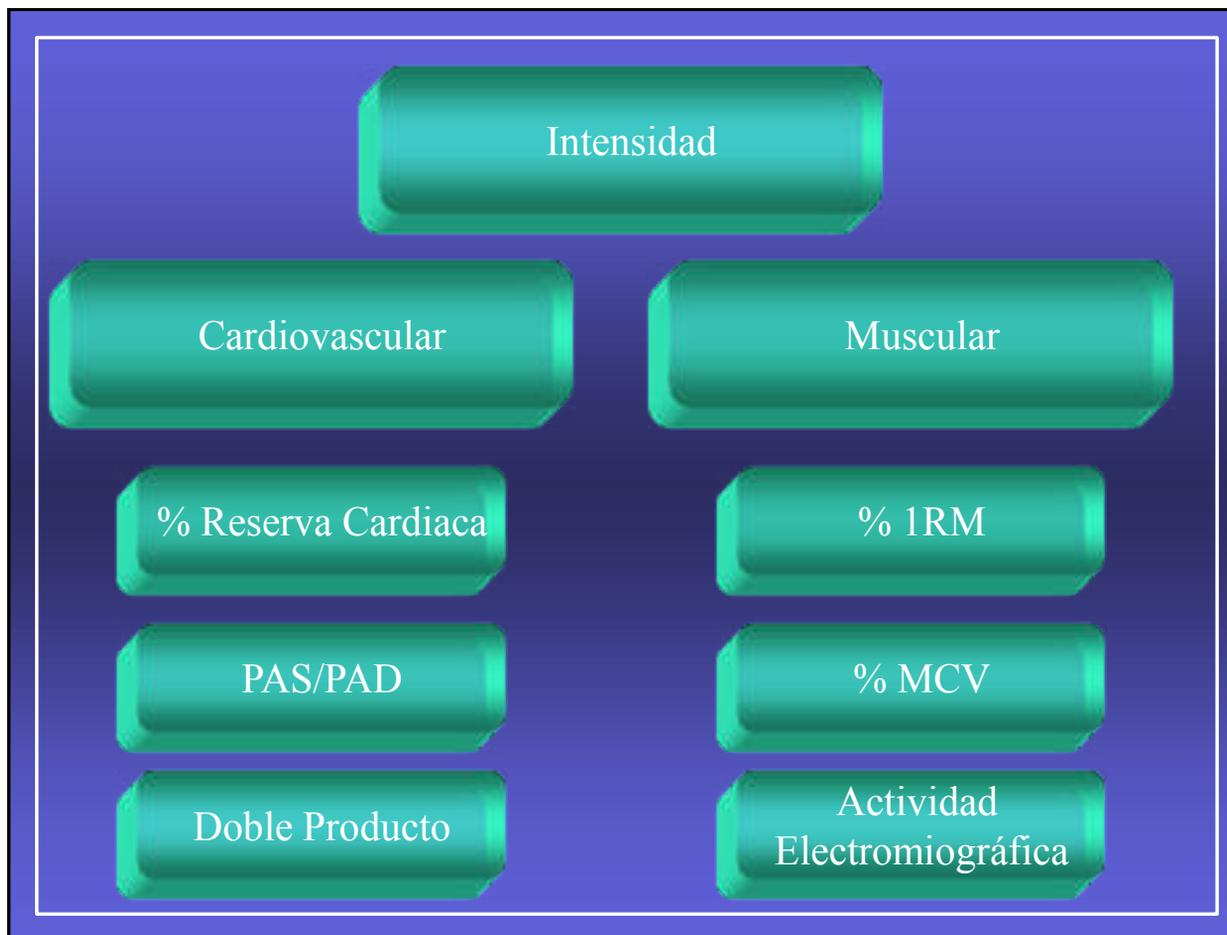


# Intensidad Muscular v/s Intensidad Cardiovascular en el Ejercicio

Jorge Cancino L.  
jorgecancino@vtr.net

- Intensidad: Es el grado de esfuerzo que exige un ejercicio





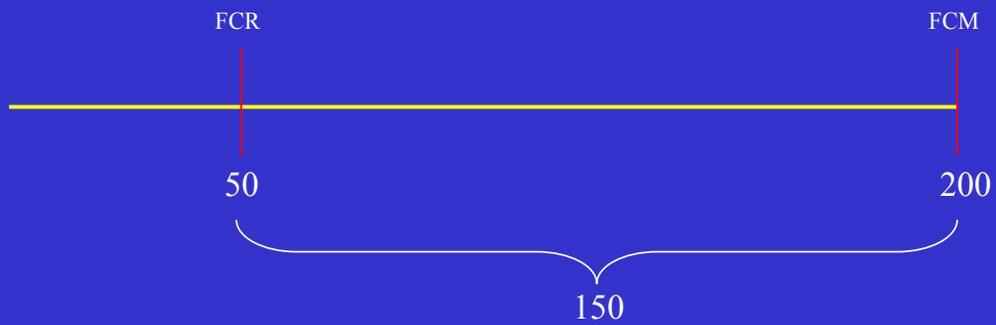
# Intensidad Cardiovascular



## % Reserva Cardiaca



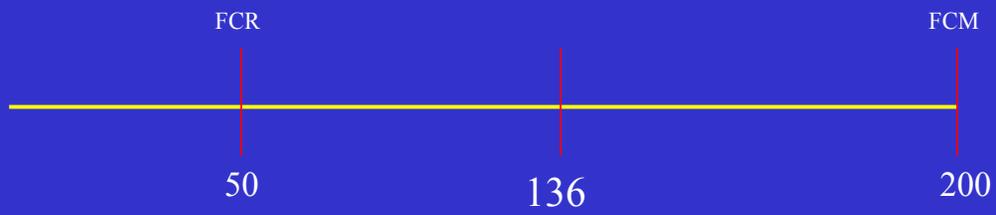
## % Reserva Cardiaca



$$F_{ct70\%} = (FCM - FCR) * 0,70 + FCR$$

$$F_{ct 70\%} = 155 \text{ lat/min}$$

## % Reserva Cardiaca

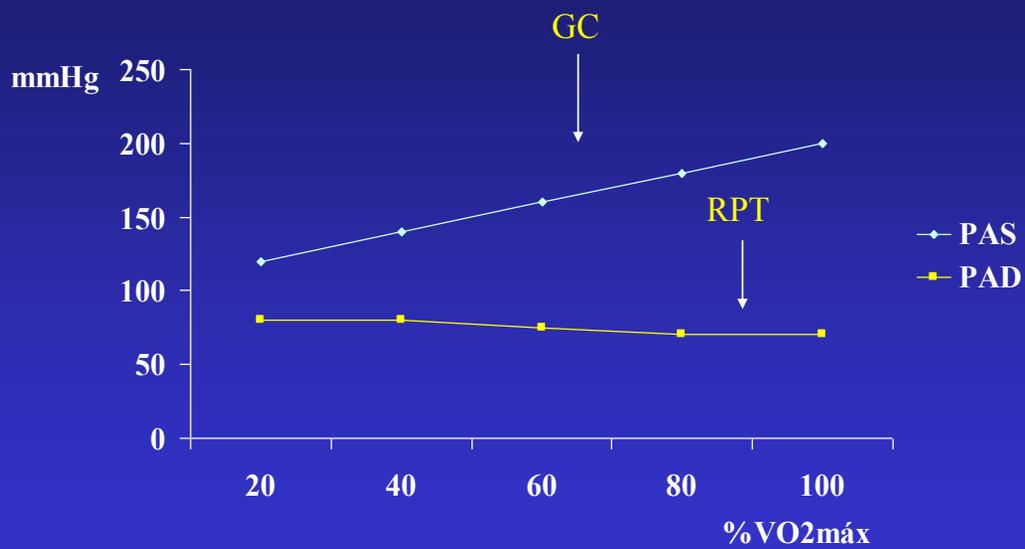


$$\% RC = ((FCT - FCR) / RC) * 100$$

$$\% RC = ((136 - 50) / 150) * 100$$

$$\% RC = 57,3$$

## Presión Arterial en Esfuerzos Dinámicos Incrementales

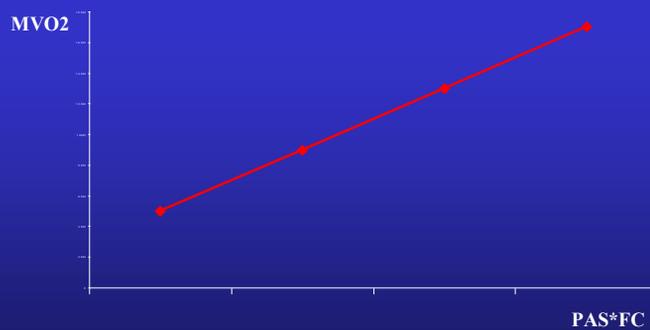


## Doble Product

**Table 9.2** Changes in the Double Product (i.e., Heart Rate  $\times$  Systolic Blood Pressure) During an Incremental Exercise Test in a Healthy 21-Year-Old Female Subject

Note that the double product is a dimensionless term which reflects the relative changes in the workload placed on the heart during exercise and other forms of stress.

Condition	Heart Rate (beats $\cdot$ min <sup>-1</sup> )	Systolic Blood Pressure (mm Hg)	Double Product
Rest	75	110	8,250
Exercise			
25% $\dot{V}O_2$ max	100	130	13,000
50% $\dot{V}O_2$ max	140	160	22,400
75% $\dot{V}O_2$ max	170	180	30,600
100% $\dot{V}O_2$ max	200	210	42,000



# Intensidad Muscular



## Fuerza Muscular Dinámica (%1RM)



*Equivalencias entre el valor de RM y el porcentaje respecto a la carga máxima*

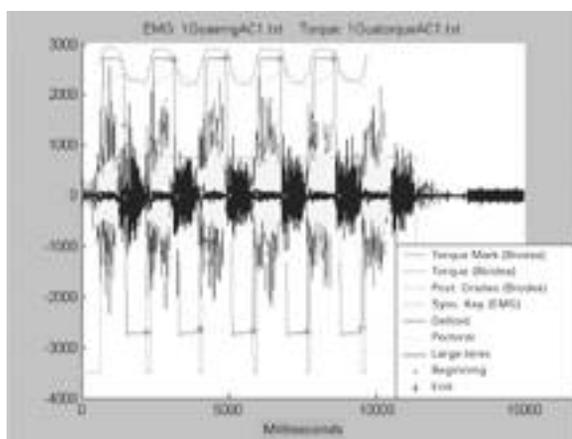
<b>Repeticiones</b>	<b>% respecto a la carga máxima</b>
1 RM	100 %
2 RM	95 % (+/- 2)
3 RM	90 % (+/- 3)
4 RM	86 % (+/- 4)
5 RM	82 % (+/- 5)
6 RM	78 % (+/- 6)
7 RM	74 % (+/- 7)
8 RM	70 % (+/- 8)
9 RM	65 % (+/- 9)
10 RM	61 % (+/- 10)
11 RM	57 % (+/- 11)
12 RM	53 % (+/- 12)

*Fuente: McDonagh y Davies (1984)*

## Fuerza Muscular Estática % MCV



# Actividad Electromiográfica



# Trabajos cardiovasculares

## Ventajas

- Son más populares. La mayoría de las personas los han practicado alguna vez.
- Al utilizar grandes grupos musculares pueden resultar en un gasto de energía importante.
- Es fácil controlar la intensidad de entrenamiento.

## Desventajas

- A intensidades altas provocan una respuesta cardiovascular elevada (paradoja del ejercicio).
- No son un gran estímulo para aumentar la masa muscular.

# Trabajos musculares

## Ventajas

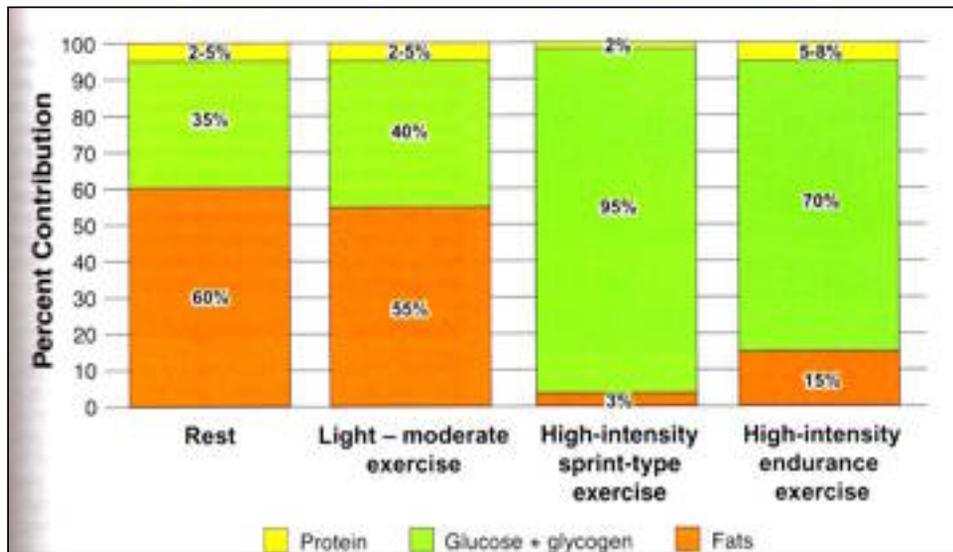
- Al estar estructurados con pausas, permiten una mejor dosificación del entrenamiento (especialmente en personas con menor condición física).
- Aumento de la fuerza y masa muscular.
- En general presentan una respuesta cardiovascular más atenuada.

## Desventajas

- Menor conocimiento acerca de sus efectos orgánicos.
- Son menos populares.
- La determinación de la intensidad de entrenamiento apropiado es más engorrosa.
- El gasto energético es menor que con el ejercicio aeróbico

Por qué es importante conocer la  
intensidad?

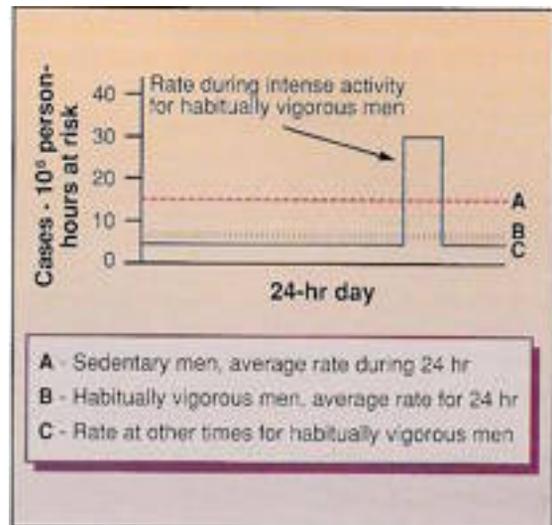
## Intensidad vs combustible



# Intensidad vs riesgo cardiovascular (paradoja del ejercicio)

Aumento del riesgo cardiovascular cuando me ejercito

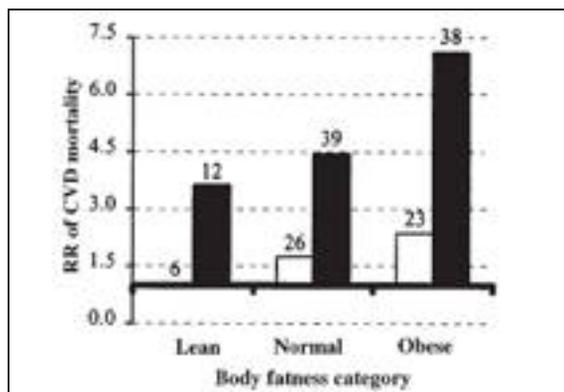
Reducción del riesgo cardiovascular con la adaptación al ejercicio



Condición cardiovascular y de  
fuerza asociada a la salud

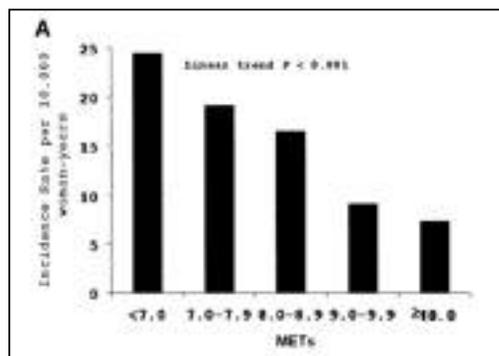
Las personas con mejor condición física aeróbica tienen un menor riesgo relativo de mortalidad CV

Chong Do Lee, et al. American Journal of Clinical Nutrition, 69: 373-380, 1999.



Un menor nivel de condición física aeróbica aumentó la incidencia de diabetes en mujeres

Sui, X. et al. Diabetes Care 31:550-555, 2008



## Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study

Jonathan R Ruiz, research associate,<sup>1,2</sup> Xuemei Sui, research associate,<sup>3</sup> Felipe Lobelo, research associate,<sup>3</sup> James R Morrow Jr, professor,<sup>4</sup> Allen W Jackson, professor,<sup>4</sup> Michael Sjöström, associate professor,<sup>5</sup> Steven N Blair, professor<sup>1,4</sup>

*BMJ* 2008;337:439

8762 participantes (varones) 20-80 años

Fuerza muscular miembro superior: Press banca

Fuerza muscular miembro inferior: Prensa de piernas



Table 2 | Rates and hazard ratios for mortality in men from all causes, cardiovascular disease, and cancer by thirds of muscular strength

Mortality (third)	No of deaths	Age adjusted rate per 10 000 person years	Hazard ratio (95% CI)		
			Model 1*	Model 2†	Model 3‡
<b>All causes:</b>					
Lower	214	38.9	1.00 (Referent)	1.00 (Referent)	1.00 (Referent)
Middle	143	25.9	0.66 (0.54 to 0.82)	0.72 (0.58 to 0.90)	0.74 (0.59 to 0.93)
Upper	146	26.6	0.68 (0.55 to 0.84)	0.77 (0.62 to 0.96)	0.80 (0.64 to 0.99)
P for linear trend			<0.001	0.01	0.03
<b>Cardiovascular diseases:</b>					
Lower	66	12.1	1.00 (Referent)	1.00 (Referent)	1.00 (Referent)
Middle	42	6.6	0.63 (0.43 to 0.93)	0.74 (0.50 to 1.10)	0.78 (0.52 to 1.16)
Upper	37	7.6	0.55 (0.37 to 0.82)	0.71 (0.47 to 1.07)	0.78 (0.51 to 1.20)
P for linear trend			0.003	0.09	0.22
<b>Cancer:</b>					
Lower	88	6.1	1.00 (Referent)	1.00 (Referent)	1.00 (Referent)
Middle	58	4.2	0.66 (0.47 to 0.92)	0.72 (0.51 to 1.00)	0.71 (0.50 to 0.99)
Upper	53	4.9	0.60 (0.43 to 0.85)	0.68 (0.48 to 0.97)	0.67 (0.47 to 0.96)
P for linear trend			0.003	0.03	0.02

\*Adjusted for age.

†Adjusted for age, physical activity, current smoking, alcohol intake, body mass index, baseline medical conditions, and family history of cardiovascular disease.

‡Adjusted for age plus physical activity, current smoking, alcohol intake, body mass index, baseline medical conditions, family history of cardiovascular disease, and cardiorespiratory fitness.

---

## Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study

Jonathan R Ruiz, research associate,<sup>1,2</sup> Xuemei Sui, research associate,<sup>3</sup> Felipe Lobelo, research associate,<sup>3</sup> James R Morrow Jr, professor,<sup>4</sup> Allen W Jackson, professor,<sup>4</sup> Michael Sjöström, associate professor,<sup>5</sup> Steven N Blair, professor<sup>1,4</sup>

*BMJ* 2008;337:439

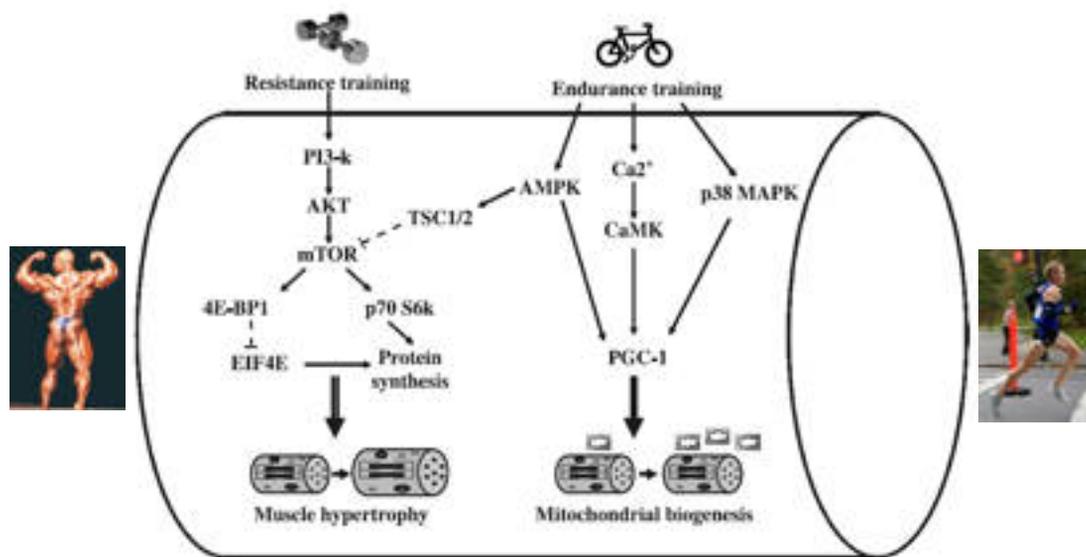
**Conclusion:** La fuerza muscular fue independientemente asociada con el riesgo de mortalidad por todas las causas y por cáncer en hombres. Los hallazgos son válidos para hombres de peso normal, con sobrepeso, jóvenes o adultos mayores.

# Interacción entre el entrenamiento cardiovascular y muscular

## Molecular responses to strength and endurance training: Are they incompatible?¹

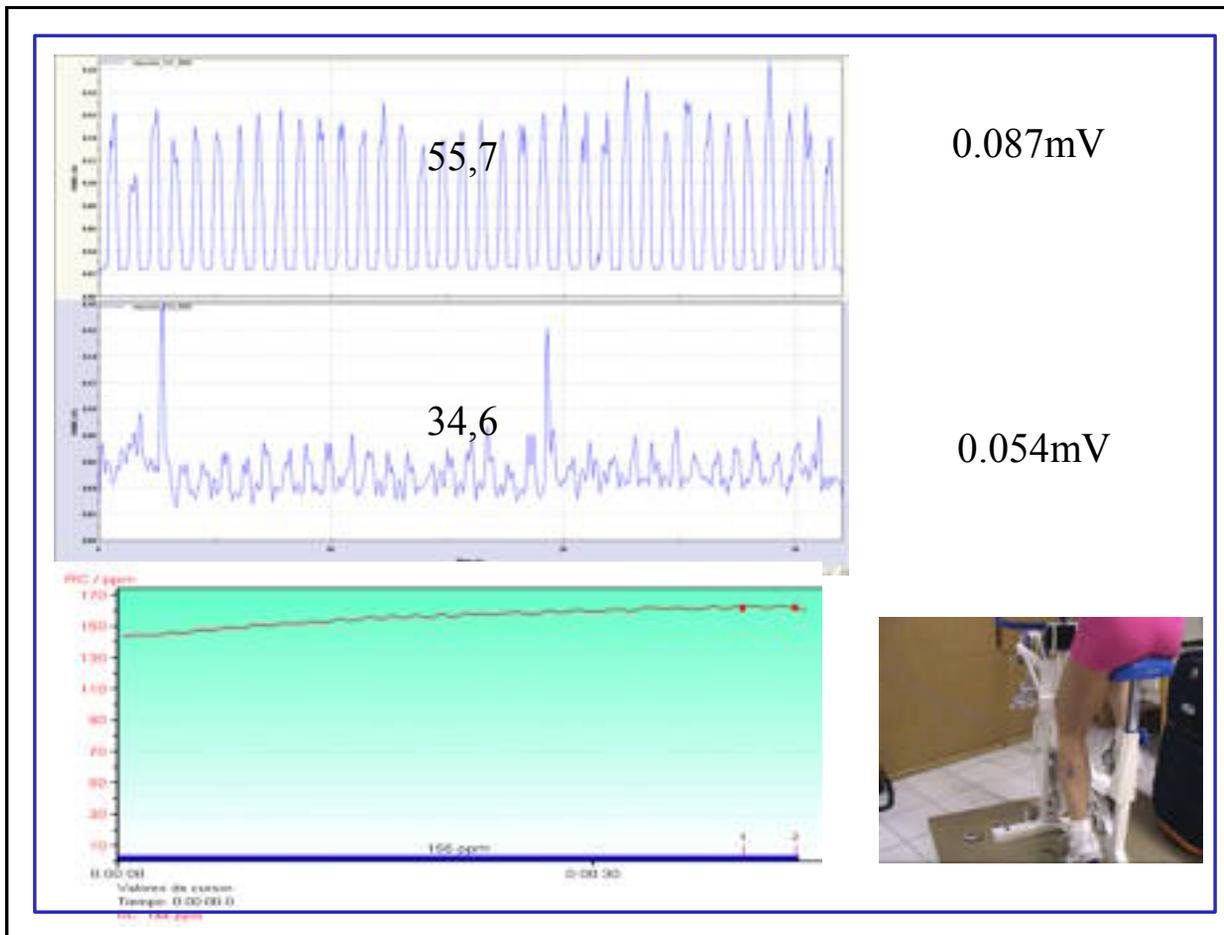
John A. Hawley

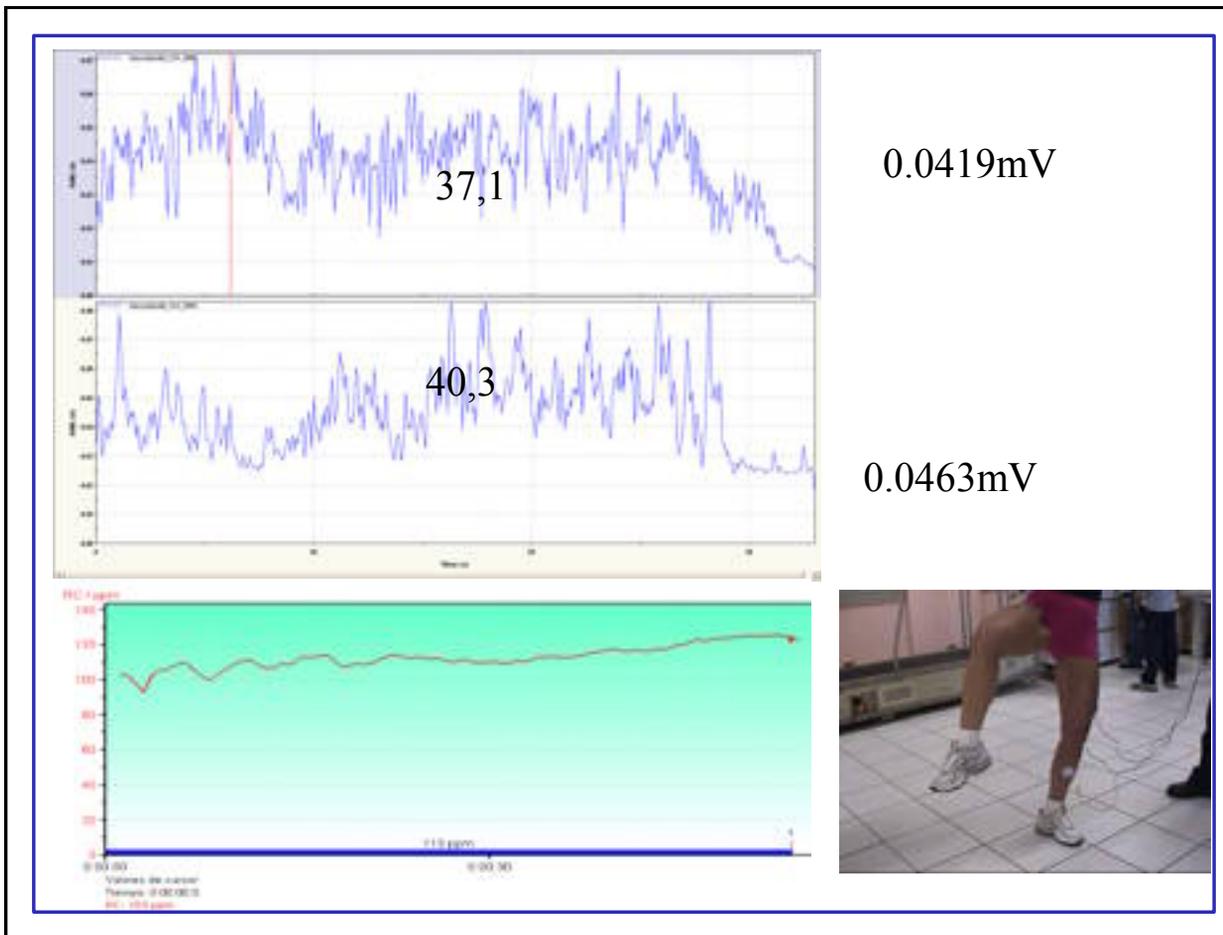
Appl. Physiol. Nutr. Metab. 34: 355–361 (2009)

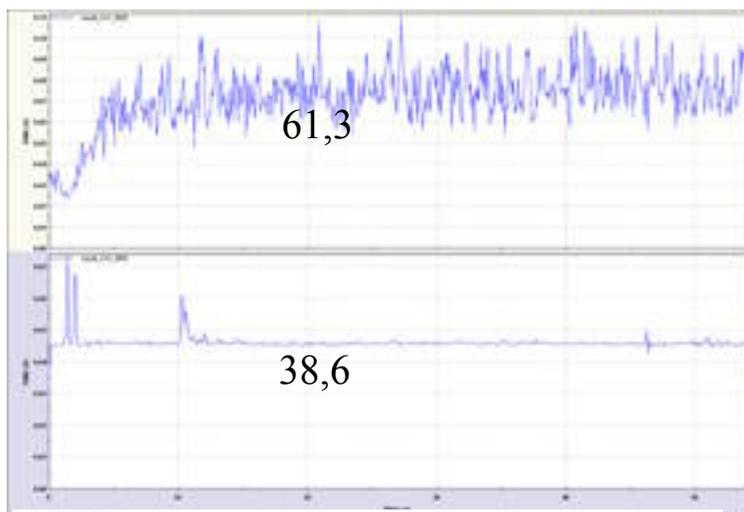


# Intensidad Muscular v/s Intensidad Cardiovascular



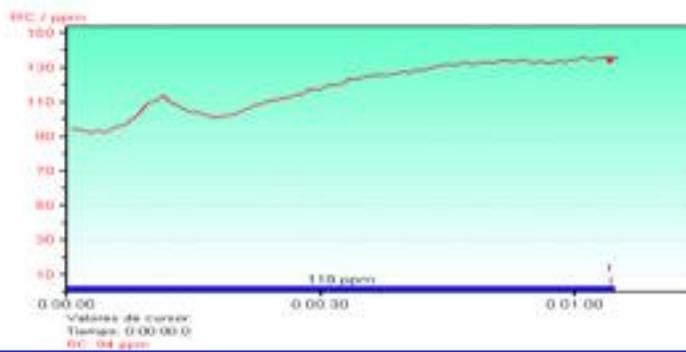


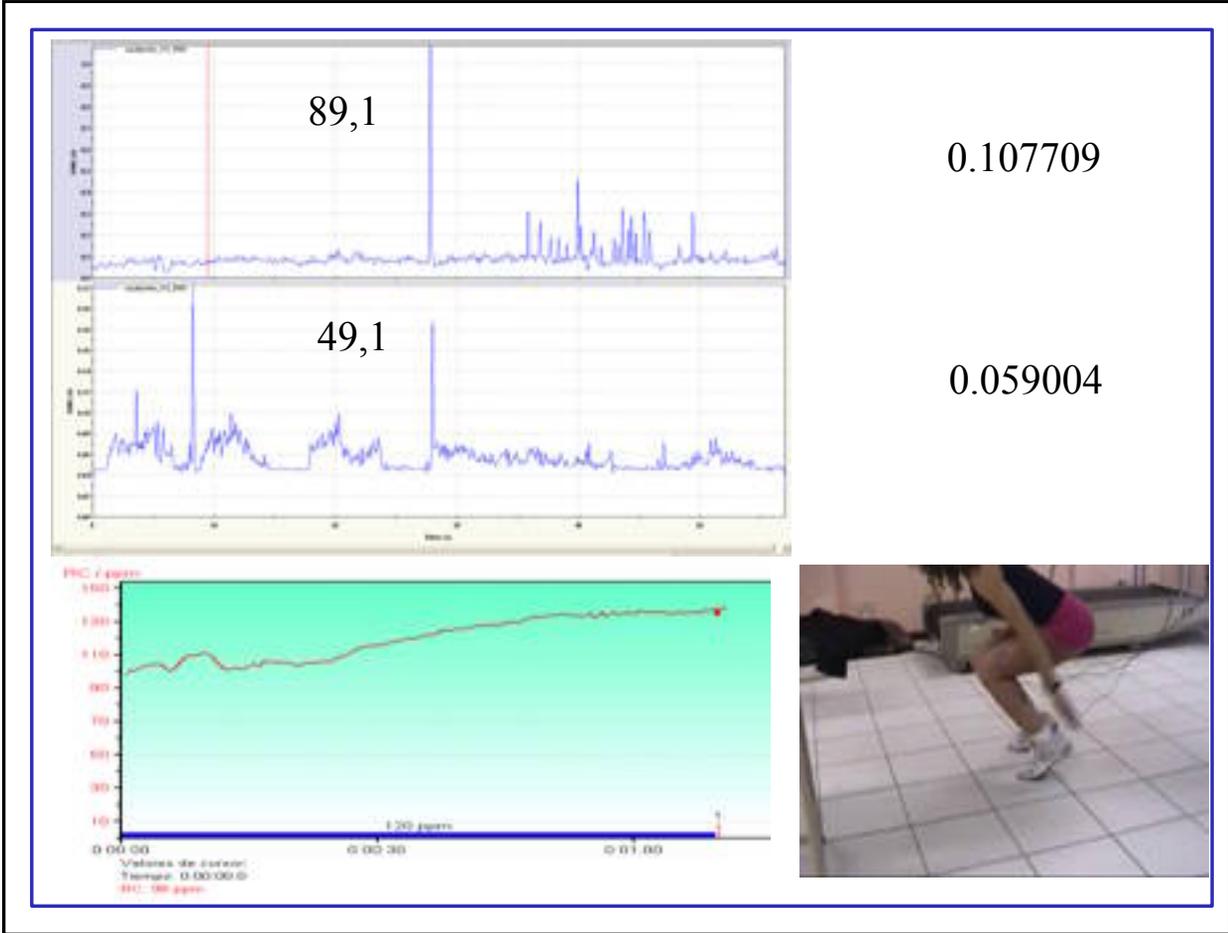




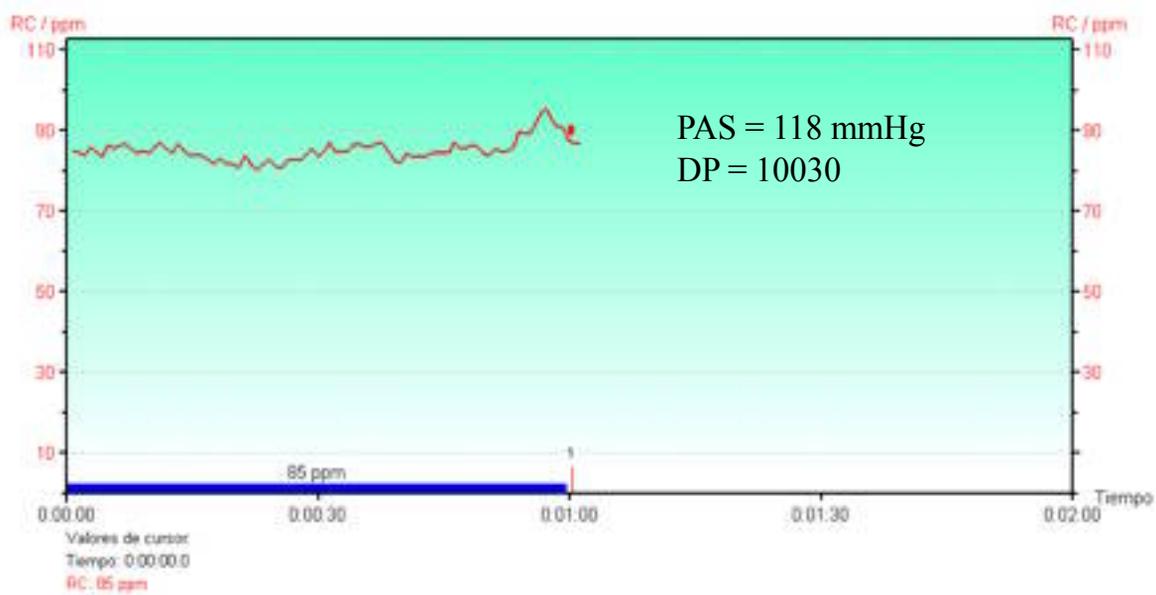
0.073154

0.046046

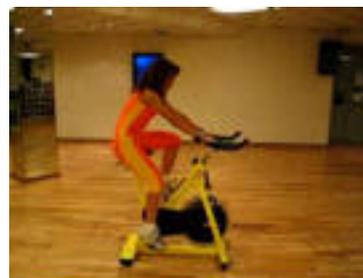
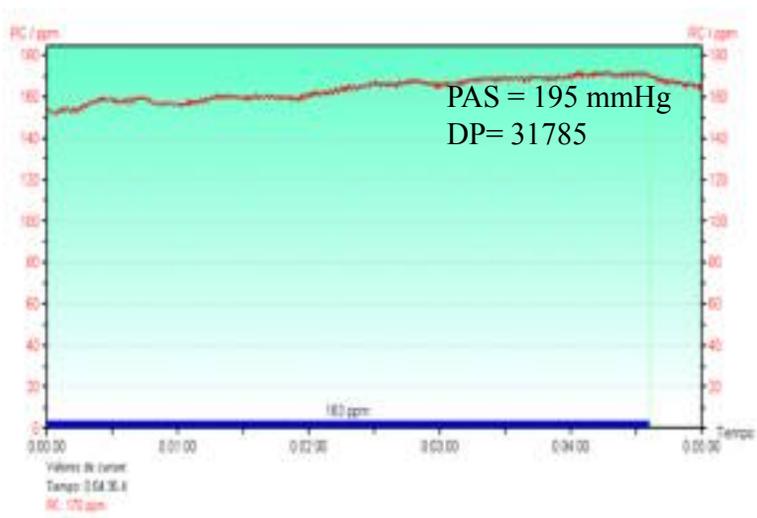




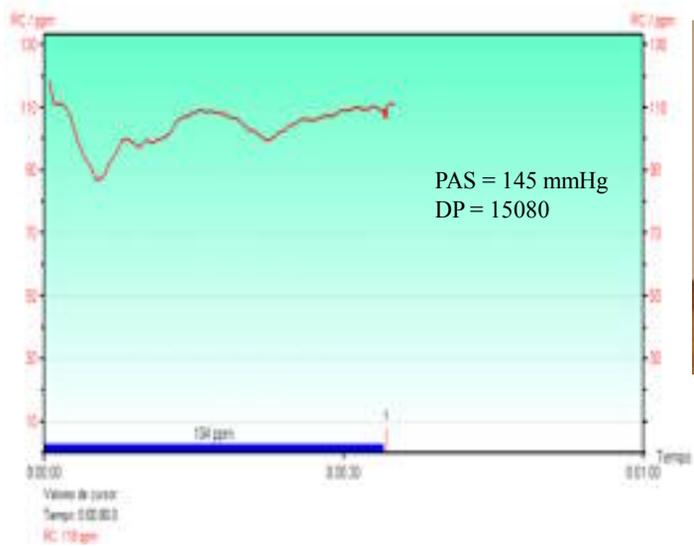
## Reposo

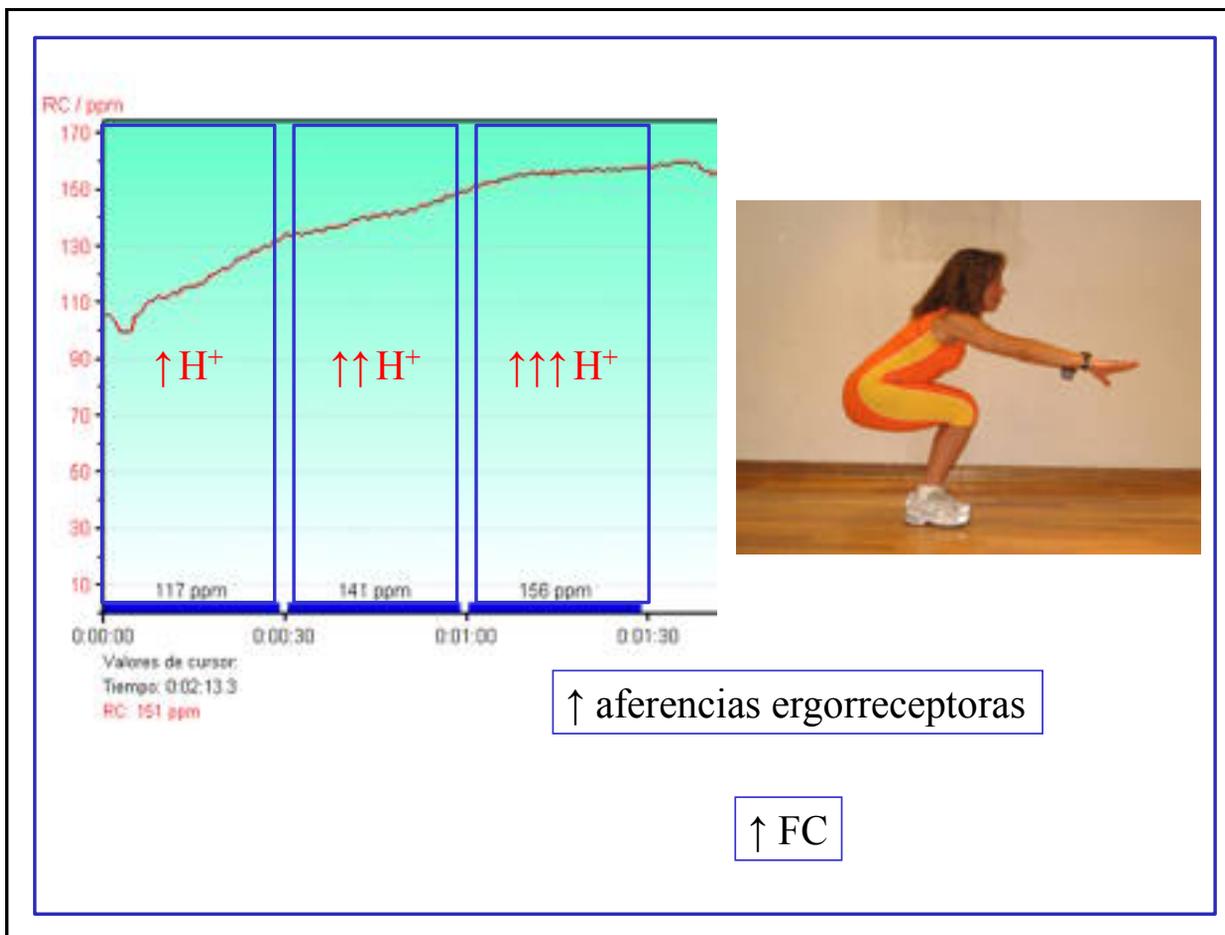


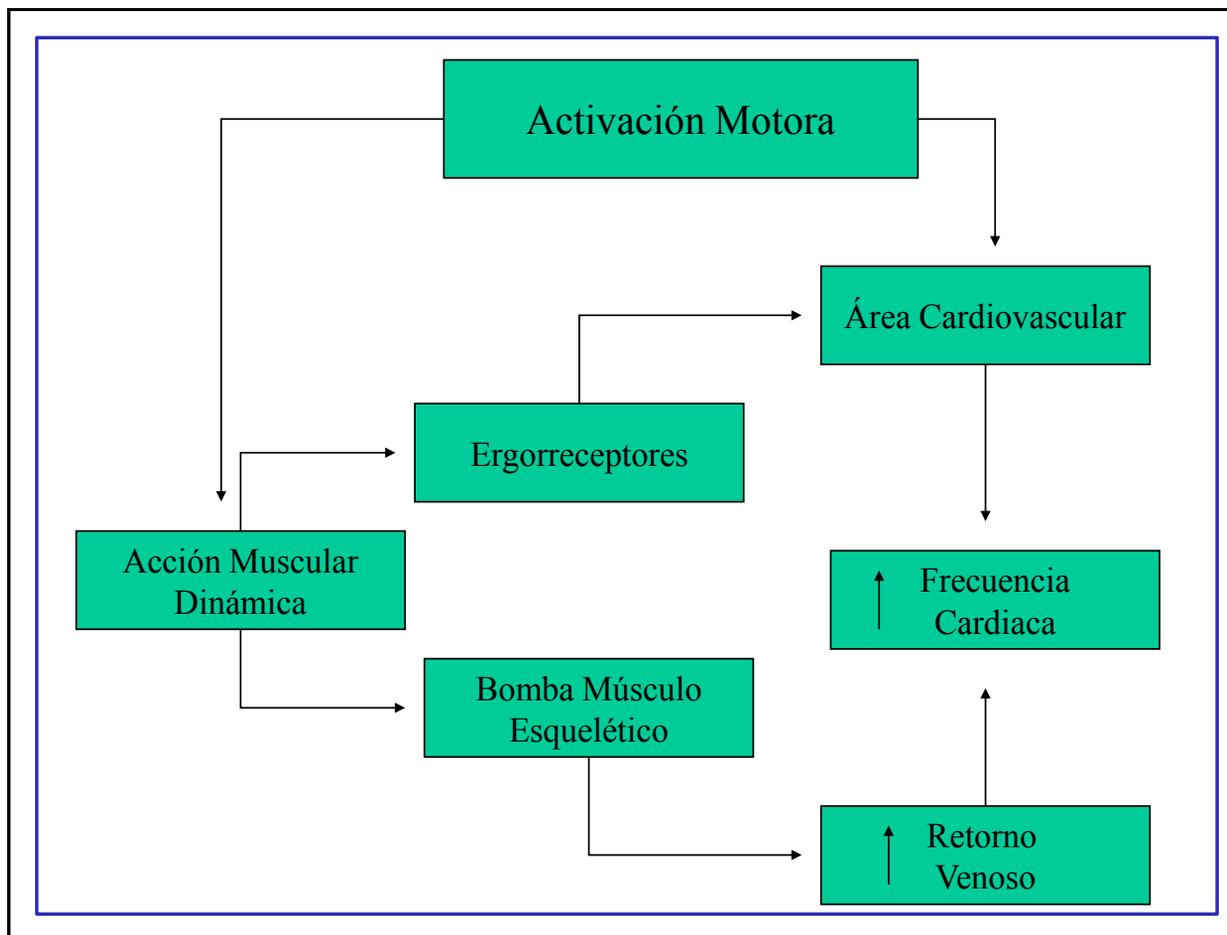
## Bicicleta



## Sentadilla







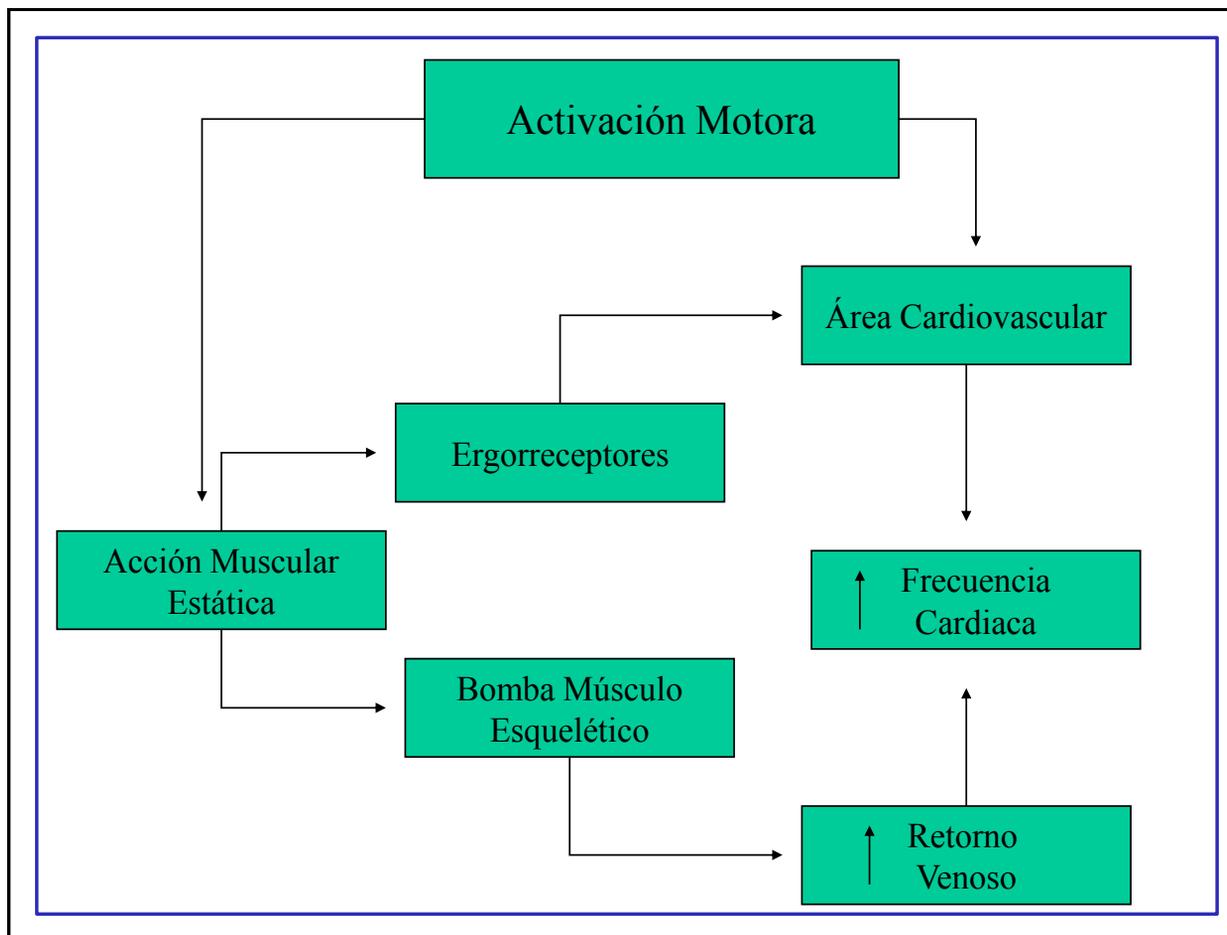
# Resultado

Intensidad Muscular Moderada

Intensidad Cardiovascular Elevada

# Ejemplos





# Resultado

Intensidad Muscular Elevada

Intensidad Cardiovascular Moderada

# Ejemplos



## En resumen

- Los trabajos de predominio aeróbico ejercen una respuesta cardiovascular elevada asociada a las demandas metabólicas musculares y a la retroalimentación neural e hidrodinámica de la frecuencia cardíaca.
- En cambio los trabajos con predominio muscular provocan una respuesta cardiovascular más atenuada.



# Intensidad Muscular v/s Intensidad Cardiovascular en el Ejercicio

Jorge Cancino L.  
jorgecancino@vtr.net