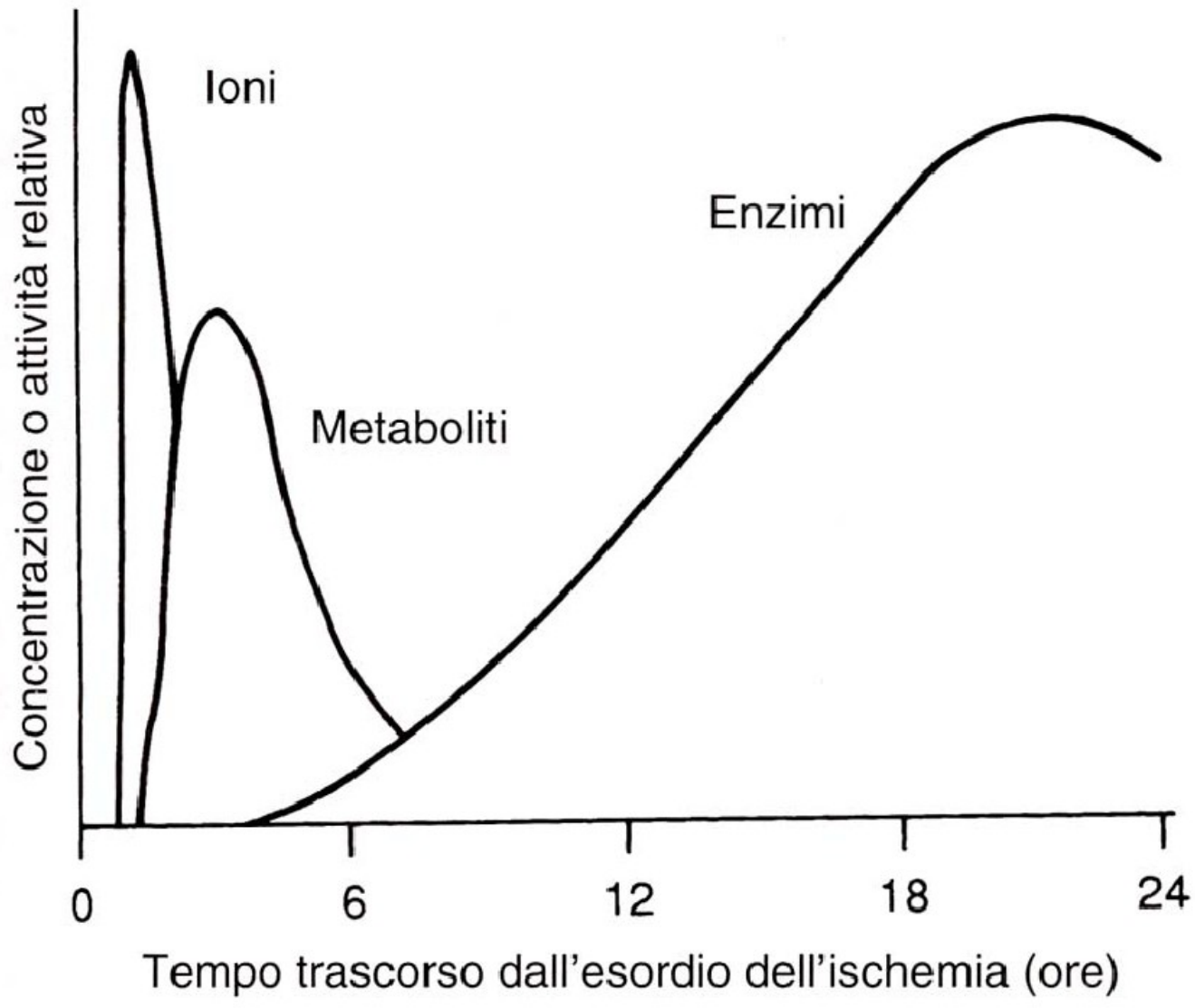


[www.fisiokinesiterapia.biz](http://www.fisiokinesiterapia.biz)

**DANNO CELLULARE**

- 1 - ipossia o anossia: è la più comune, ed è particolarmente diretta verso i mitocondri.
- 2 - fattori fisici: temperature estreme (alte e/o basse), contatti con l'elettricità o con le radiazioni, traumi meccanici.
- 3 - infezioni: queste variano dai virus, rickettsie, batteri, funghi ai parassiti; alcune di queste hanno un effetto letale diretto sul nucleo.
- 4 - reazioni immunologiche: si estendono dall'anafilassi alle malattie autoimmuni.
- 5 - malattie genetiche: per esempio l'anemia falciforme e fibrosi cistica del pancreas.
- 6 - carenze nutrizionali: carenze proteiche dietetiche, deficienza di vitamine e al contrario, un'iperalimentazione lipidica



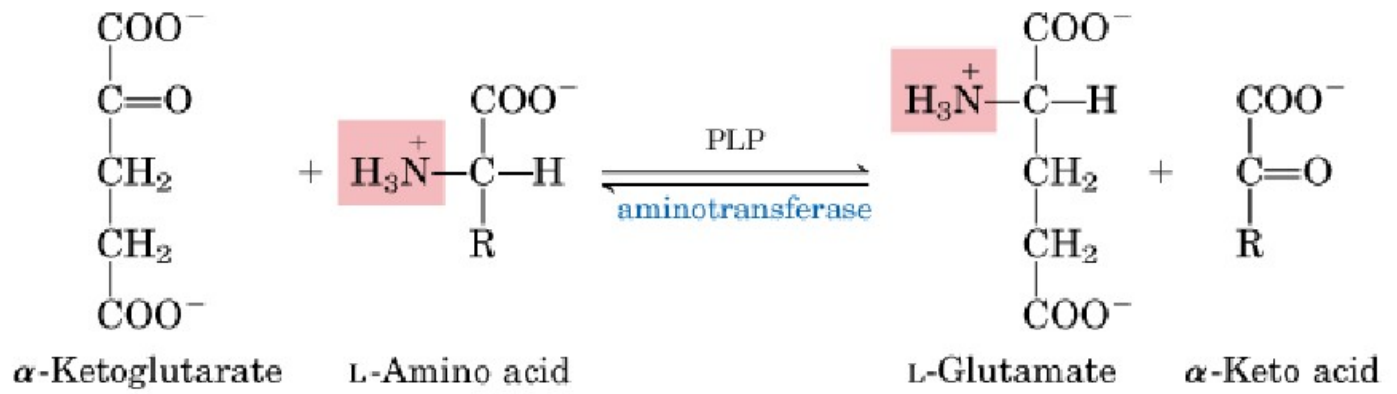
# ENZIMI IN BIOCHIMICA CLINICA

- Enzimi plasma-specifici
- Enzimi non plasma-specifici
  
- Enzimogramma d'organo
- Marker di patologie
- Escrezione differenziata
- Rigenerazione tissutale

Enzimi	T <sub>1/2</sub> nel plasma
ALP tot	3 - 7 giorni
ALP int	10 min.
ALP ossea	ca. 2 giorni
AMS tot	3 - 6 ore
LPS	3 - 6 ore
ChE	3 - 10 giorni
AST /GOT	17 ore
ALT /GPT	47 ore
γ-GT	3 - 4 giorni
CPK	17 ore
LDH1	113 ore
LDH5	10 ore

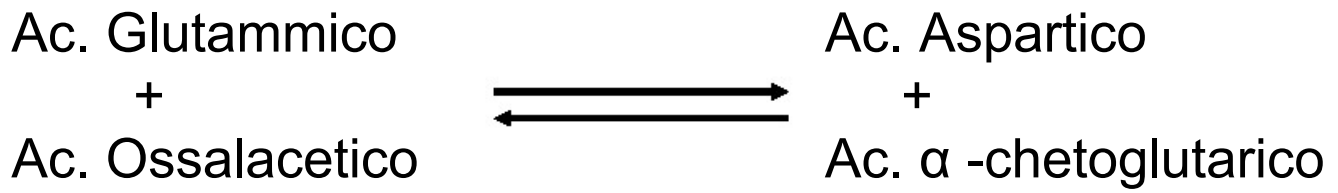
distretto cellulare	AST	ALT	LDH	CPK
CUORE	8000,0	400,0	1000,0	10000,0
FEGATO	7000,0	3000,0	1500,0	<10,0
MUSC.SCHEL.	5000,0	300,0	700,0	50000,0
ERITROCITA	15,0	7,0	300,0	<1,0
SIERO	1,0	1,0	1,0	1,0

# TRANSAMINASI

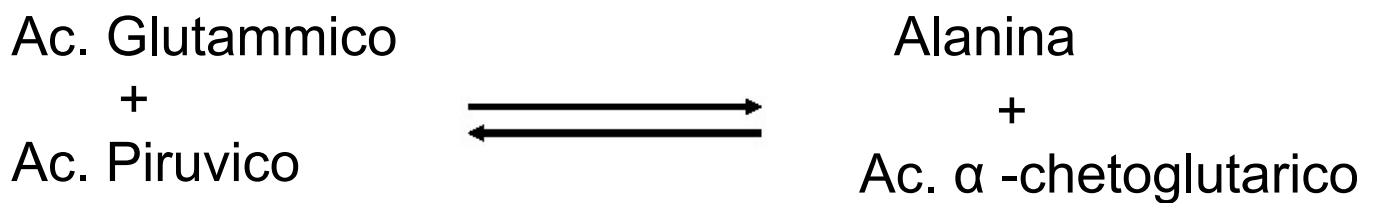


# TRANSAMINASI

Aspartato ammino transferasi (AST o GOT)



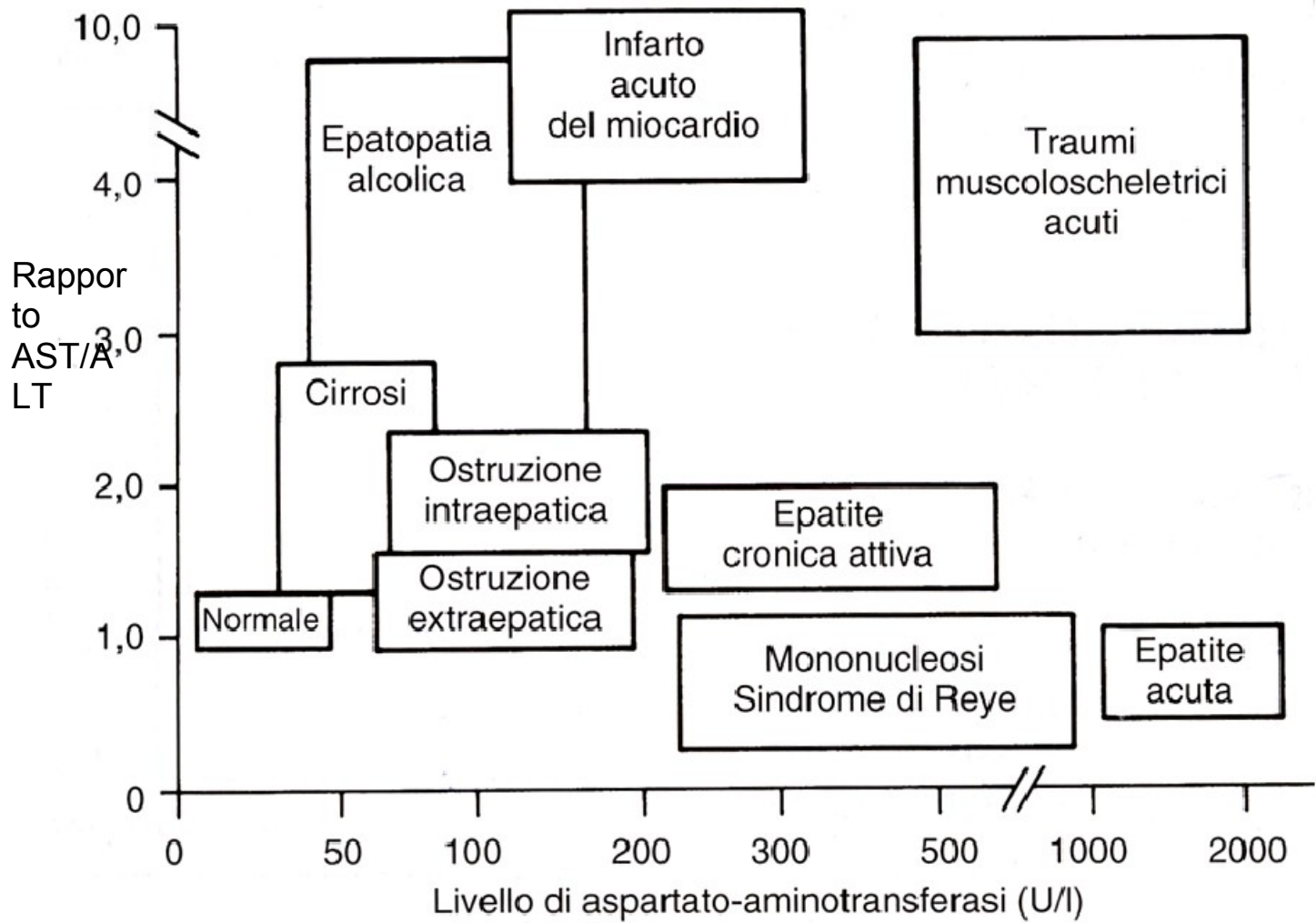
Alanina ammino transferasi (ALT o GPT)



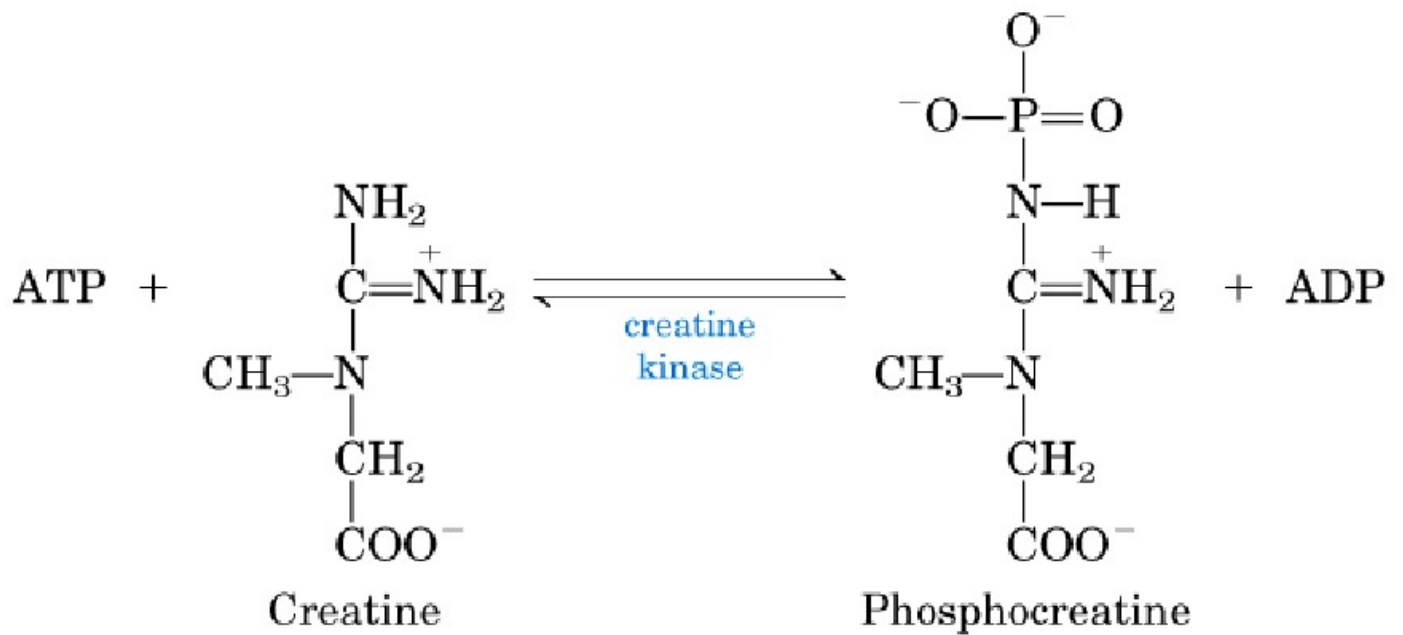


# TRANSAMINASI

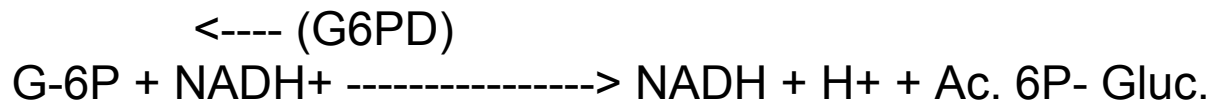
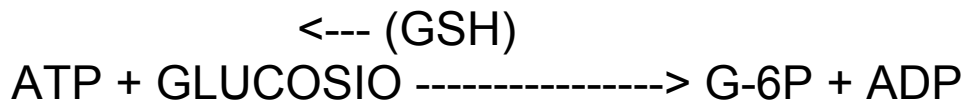
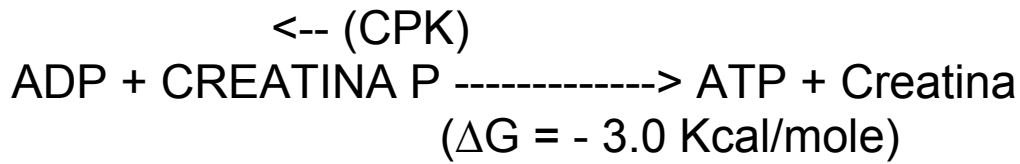
- Aumentano in patologie epatiche e muscolari
- La GPT e' maggiormente presente negli epatociti
- La GOT e' maggiormente presente nel tessuto muscolare
- Un aumento delle transaminasi deve sempre essere correlato ad altri incrementi enzimatici
- Fondamentale l'indice di De Ritis (GOT/GPT) che nelle miopatie e' sempre superiore ad 1



# CREATIN (FOSFO)CHINASI (CPK/CK)



# CREATIN (FOSFO)CHINASI (CPK/CK)

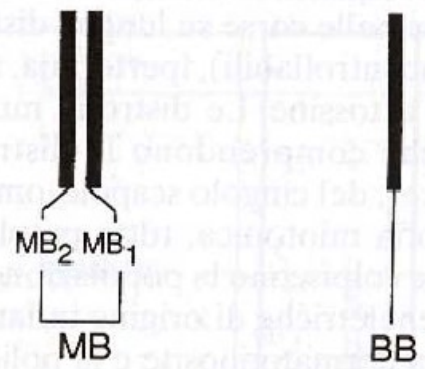


Isoenzimi e isoforme di CK tipici

Catodo  
-



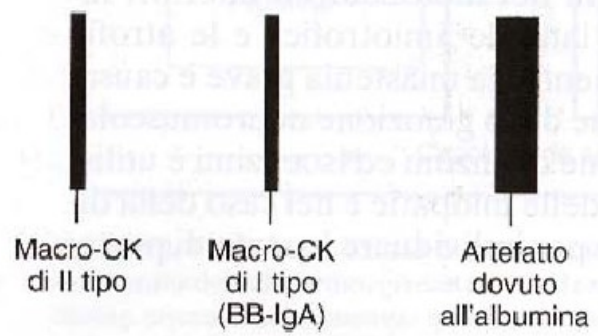
Anodo  
+



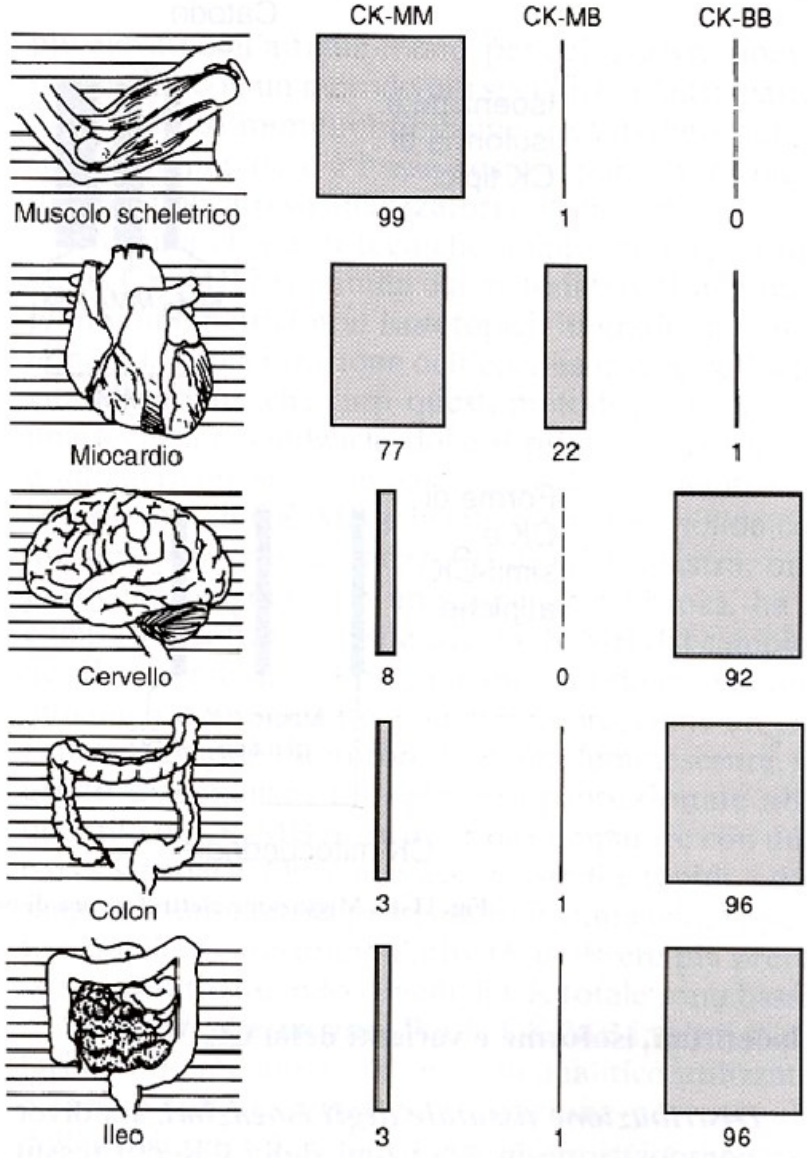
Forme di CK e simil-CK atipiche



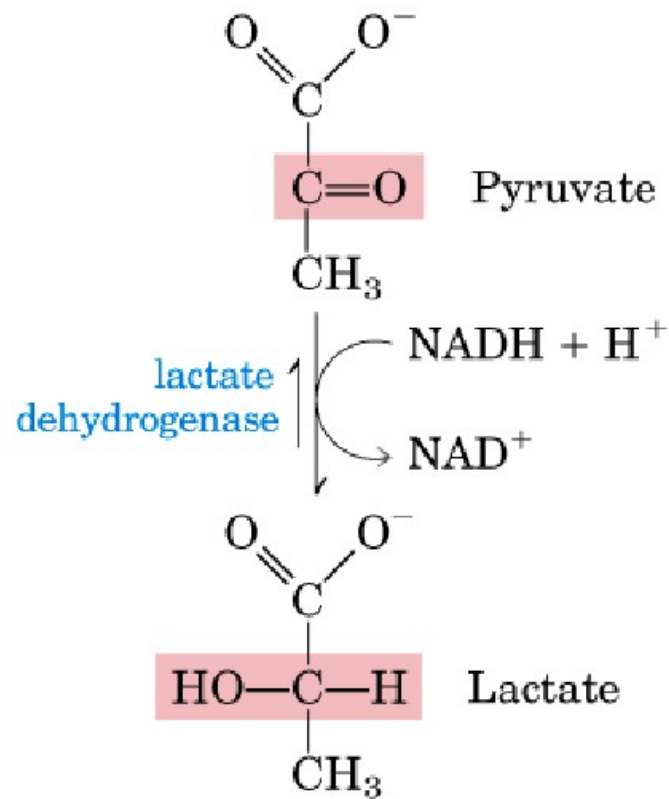
CK mitocondriale



Tessuto	CKtot (U/g)	CK3(MM) %%%	CK2(MB)	CK1(BB)
Plasma		100,0	----	----
Musc. Cardiaco	313,0	58,0	42,0	0,00
Musc. scheletrico	3281,0	96,5	3,5	0,00
Stomaco	120,0	3,0	2,0	95,0
Intest. (colon)	150,0	3,0	1,0	96,0
Cervello	200,0	0,00	0,00	100,0
Polmone	15,0	66,0	1,0	33,0
Utero	10,0	2,0	3,0	95,0
Rene	21,0	10,0	0,00	90,0
Aorta	5,0	80,0	20,0	0,00
Fegato	4,0	90,0	6,0	4,0
Milza	7,0	74,0	0,00	26,0
Pancreas	3,0	14,0	1,0	85,0
Prostata	10,0	3,0	4,0	93,0
Tiroide	11,0	0,0	0,0	100,0
Placenta	3,0	48,0	6,0	46,0



# LATTICODEIDROGENASI (LDH)



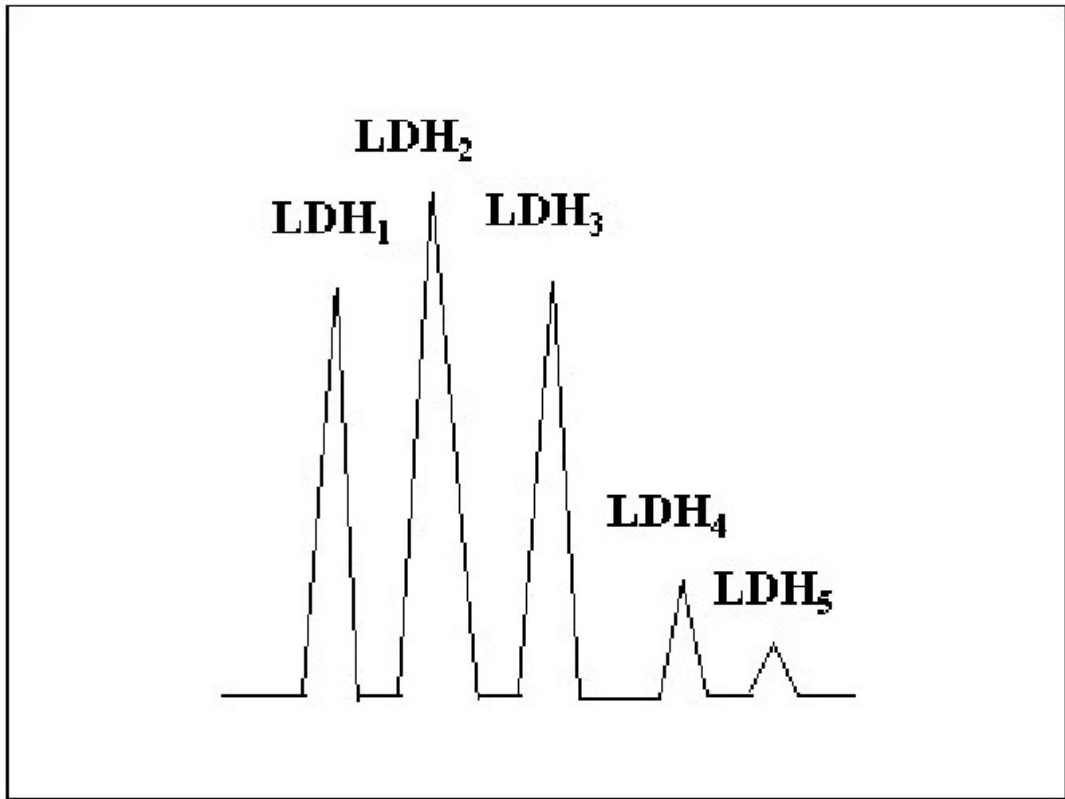
$$\Delta G'^{\circ} = -25.1 \text{ kJ/mol}$$



# LATTICODEIDROGENASI (LDH)

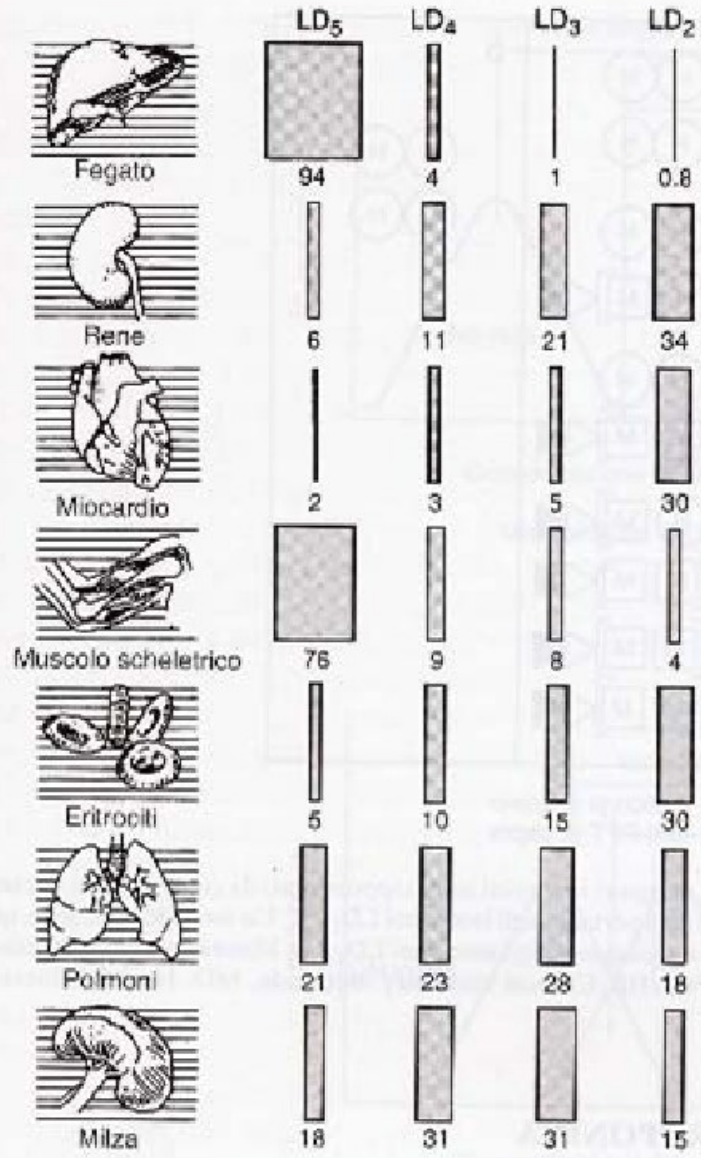
Organo	H <sub>4</sub>	H <sub>3</sub> M <sub>1</sub>	H <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>
Cuore	60	30	5	3	2
Rene	28	34	21	11	6
Cervello	28	32	19	16	5
Fegato	0,2	0,8	1	4	94
Musc. Schel.	3	4	8	9	76
Pelle	0	0	4	17	79
Polmone	10	18	28	23	21
Milza	5	15	31	31	18

Le quattro subunità sono tutte singolarmente attive, ma hanno una diversa Km per i loro substrati.

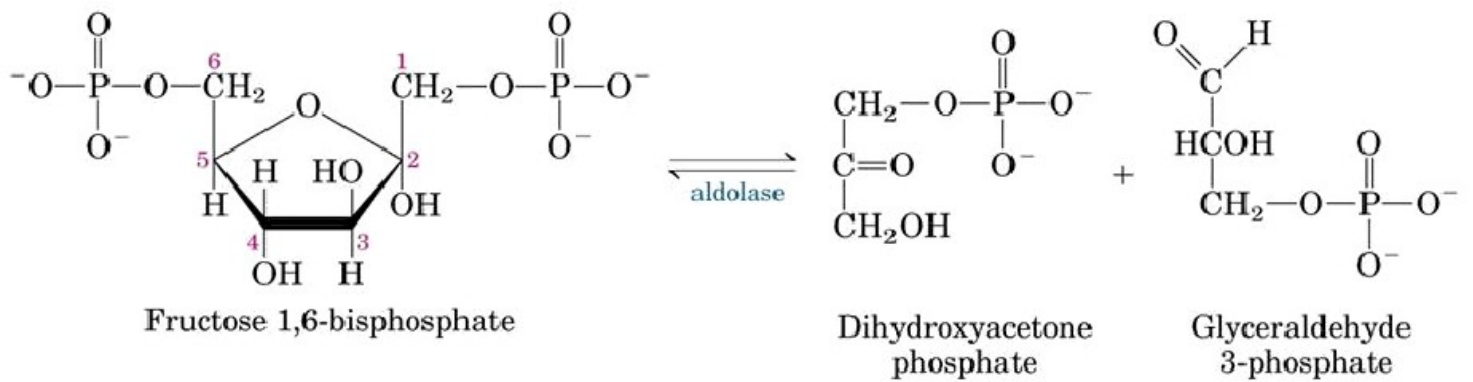


**LDH<sub>2</sub>** > **LDH<sub>1</sub>** > **LDH<sub>3</sub>** > **LDH<sub>4</sub>** > **LDH<sub>5</sub>**  
**(36%)**      **(31%)**      **(28%)**      **(4%)**      **(1%)**

Patologia	LDH <sub>1</sub> (H <sub>4</sub> )	LDH <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> H <sub>3</sub> )	LDH <sub>3</sub> (M <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	LDH <sub>4</sub> (M <sub>3</sub> H <sub>1</sub> )	LDH <sub>5</sub> (M <sub>4</sub> )	LDHx (X <sub>4</sub> )	
infarto mioc.:	si	si	-	-	-	-	
infarto polm :	si	si	-	-	-	-	
infarto rene:	si	si	-	-	-	-	
pat. fegato:		-	-	-	si	si	-
(intoss.,m. infettive)							
pat. muscolo:	-	-	-	-	si	-	
(infiammat.,degener.)							
anemie:	-	si	-	-	-	-	
leucemia:	-	-	si	-	-	-	
mieloide							
pat. piastrine:							
milza e t.linfat.:	-	-	si	-	-	-	
tum. testicolo:	-	-	si	-	-	-	
eritropoiesi:		-	-	-	-	si	
		si	si	-	-	-	-
(inefficiente)							
pat. tiroide:		-	-	si	-	-	-
pat. pancreas:	-	-	si	-	-	-	



# ALDOLASI



$$\Delta G'^{\circ} = 23.8 \text{ kJ/mol}$$

- Enzima specifico del danno muscolare
- Un suo aumento indica soprattutto danni necrotici
- Aumenta anche in alcuni tumori

# DOSAGGI NON ENZIMATICI

- TROPONINE
- MIOGLOBINA
- ACIDO LATTICO
- ALTRI

# TROPONINE

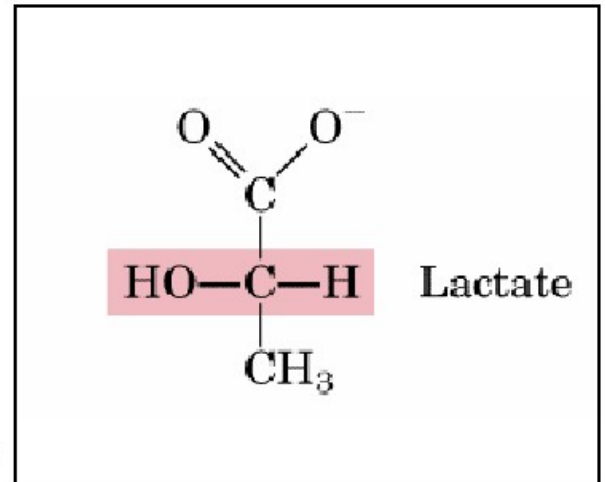
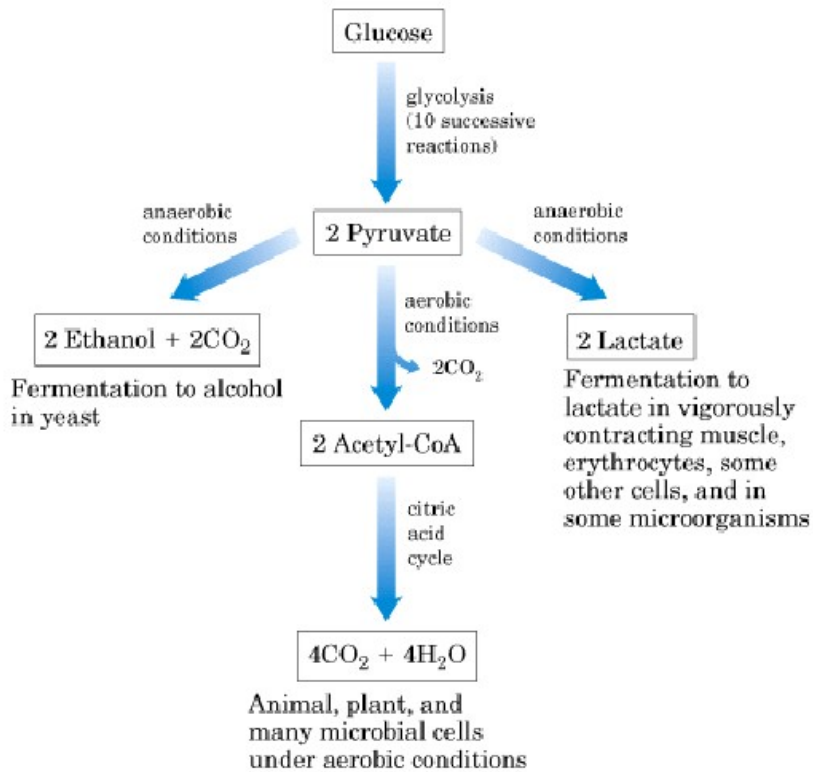
- Proteine strutturali delle cellule muscolari striate
- La diversa sequenza amminoacidica della proteina osservata nel muscolo cardiaco e scheletrico consente la produzione di antisieri specifici
- La sensibilità della troponina T nel rivelare l'infarto del miocardio è 1.0 da 8 a 126 h dopo l'ischemia
- La specificità è 0.96 se si utilizza insieme ad altri saggi

# MIOGLOBINA

- Basso peso molecolare (inferiore a 18 kD)
- Precoce marker di danno cellulare del muscolo scheletrico
- Bassa specificita'
- In casi patologici si può riscontrare nelle urine (mioglobinuria o urine color coca cola o marsala)
- Elevata mioglobinuria si ha nella rabdomiolisi (necrosi muscolare diffusa) e nello schiacciamento muscolare esteso
- Da distinguere dalla emoglobinuria



# ACIDO LATTICO



# ACIDO LATTICO

- In condizioni anaerobiche l'acido piruvico viene trasformato in acido lattico
- Lo stesso effetto si ha se il piruvato non viene metabolizzato per produrre energia
- Valori aumentati si hanno in miopatie metaboliche e in alterazioni mitocondriali
- Valutazione in condizioni basali
- Valutazione con "prova da sforzo aerobico" (20 min di cyclette con serie di prelievi)
- Valutazione con "prova da sforzo anaerobico" (apertura e chiusura di una mano previo blocco della circolazione dell'arto)

# ALTRI

- CARNITINEMIA
- ANTICORPI ANTIRECETTORI  
DELL'ACETILCOLINA
- ANALISI DEGLI ACIDI ORGANICI