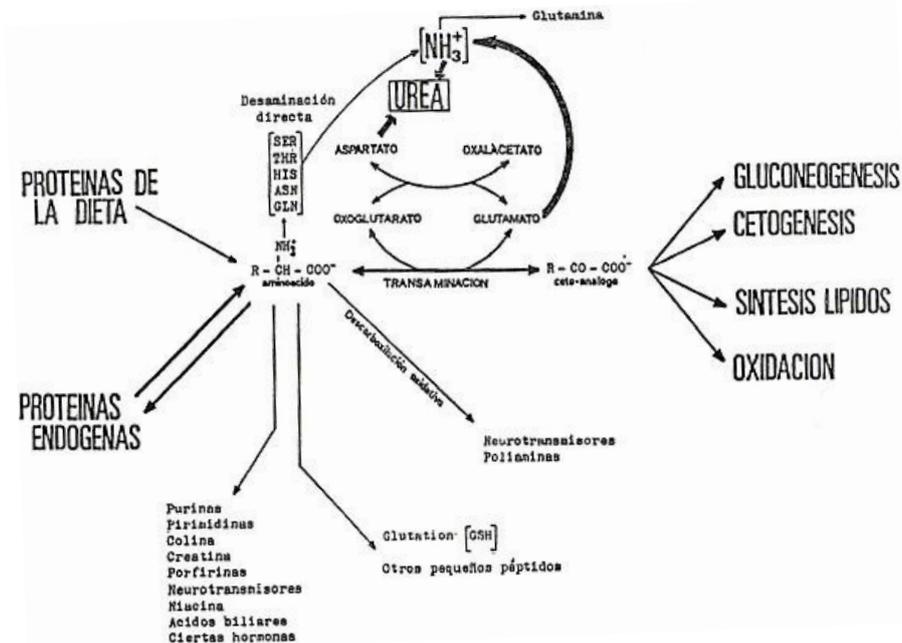


VISIÓN GENERAL

⇒ La transdesaminación es la transaminación acoplada a la desaminación oxidativa de glutamato.



⇒ Las necesidades de proteínas para adultos rondan los 0.8 g/Kg/día siempre que el NPU o el BV sea igual o mayor que 75%.

$$\text{NPU} = \text{Nitrógeno retenido} / \text{nitrógeno tomado} \cdot 100$$

⇒ Este cociente indica la cantidad de aminoácidos esenciales que contiene la proteína. Un 100% indica que todos los aminoácidos de la proteína son esenciales.

$$\text{BV} = \text{Nitrógeno retenido} / \text{nitrógeno absorbido} \cdot 100$$

⇒ Indica las proteínas ricas en aminoácidos.

⇒ Ejemplos:

	NPU
Leche humana	95
Huevo	87
Leche de vaca	81
Arroz refinado	63
Trigo completo	49
Maíz	36

⇒ Los vegetales son los alimentos que menos aminoácidos esenciales aportan.

⇒ **FENÓMENO DE COMPLEMENTARIEDAD:**

⇒ Mezclando diferentes vegetales podemos "crear" una proteína de un valor biológico mayor de 75%.

⇒ Por ejemplo:

⇒ El maíz tiene déficit en lisina

⇒ Las legumbres tienen déficit en metionina, pero no en lisina.

⇒ Mezclándolas la mezcla tiene una riqueza de un 70%.

RECAMBIO PROTEICO

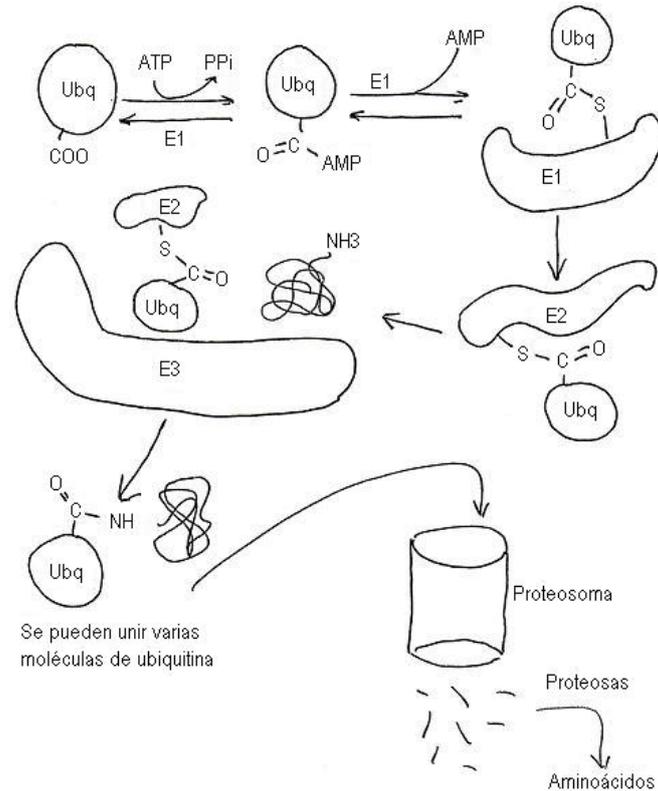
⇒ Las proteínas se degradan por dos sistemas principales:

⇒ Ubiquitina - proteosoma

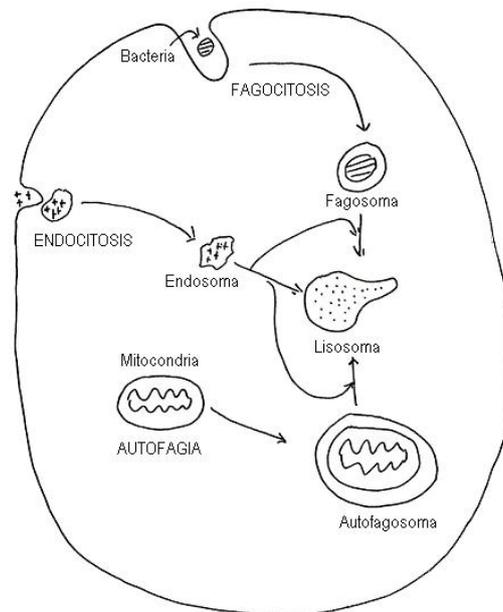
⇒ Mediante los lisosomas

⇒ Mediante Ubiquitina

- ⇒ Proteínas anormales
- ⇒ Proteínas de vida media corta (enzimas reguladoras y limitantes)
- ⇒ Proteínas de vida media larga (estructurales)
- ⇒ Proteínas de membrana
- ⇒ Mediante lisosoma
 - ⇒ Proteínas de membrana
 - ⇒ Proteínas de endocitosis (proteínas plasmáticas, hormonas, lipoproteínas...)
- ⇒ Las proteínas mitocondriales siguen otros mecanismos de degradación.
- ⇒ **El recambio proteico está muy regulado**
 - ⇒ La ubiquitinización de proteínas se realiza mediante la ubiquitina. La ubiquitina es una pequeña proteína de 8-5 KDa. El residuo carboxílico terminal (glicina) se une de forma covalente al grupo amino ε de los residuos de lisina de las proteínas a degradar.



- ⇒ **¿Qué determina que una proteína sufra el proceso de ubiquitinización?**
 - ⇒ La vida media $t_{(0.5)}$ viene determinada por el residuo amino terminal
 - ⇒ $t_{(0.5)}$ mayor de 20 horas tiene en su extremo aminoácidos como Ala, Cys, Gly, Met, Pro, Ser, Thr y Val. Por ejemplo la insulina, hemoglobina, colágeno y fosfocreatín kinasa.
 - ⇒ $t_{(0.5)}$ aproximadamente de 2 a 30 minutos tienen en su extremo aminoácidos como Arg, His, Ile, Leu, Lys, Phe, Trp y Tyr.
 - ⇒ La secuencia PEST
 - ⇒ La secuencia PEST está formada por Pro, Glu, Ser y Thr y tiene una degradación muy rápida.
- ⇒ **Endocitosis**
 - ⇒ Las tres vías de degradación por lisosomas son:
 - ⇒ Endocitosis
 - ⇒ Fagocitosis
 - ⇒ Autofagia
 - ⇒ Se forma un lisosoma que degrada la proteína y libera los aminoácidos al citoplasma.



CONCENTRACIÓN PLASMÁTICA DE AMINOÁCIDOS EN EL ADULTO

- ⇒ La concentración de aminoácidos se controla por muchos factores: proteínas ingeridas, hígado, músculo, flujo intertisular...
- ⇒ Hay una gran diferencia de concentración entre los diferentes aminoácidos:
 - ⇒ Aspartato 0.02 mM
 - ⇒ Glutamina 0.6 mM
- ⇒ Es muy importante la situación metabólica y el flujo intertisular
- ⇒ Por ejemplo
 - ⇒ Los aminoácidos en sangre como la **L-homocisteína** (derivado de la metionina) es un factor de riesgo cardiovascular independiente (puede causar enfermedades vasculares por sí mismo).
 - ⇒ La concentración plasmática de L-homocisteína:

	µmol/L
Normal	5 – 15
Moderada	15 – 30
Intermedia	30 – 100
Grave	> 100

- ⇒ Es tan importante que es obligatoria el rastreo en neonatos por ley. Entre la primera y tercera semana después de nacimiento se rastrea la L-homocisteína (no puede superar los 67 µmol/L) para evitar enfermedades.

UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS POR LOS TEJIDOS

- ⇒ Disponibilidad neta de aminoácidos
 - ⇒ Concentración en sangre
 - ⇒ Flujo sanguíneo
 - ⇒ Por ejemplo, 2 mg/dL de flujo sanguíneo, si el flujo sanguíneo es la mitad ($10/2 \cdot 2 = 10$), si el flujo sanguíneo es el doble ($10 \cdot 2 \cdot 2 = 40$) llegan más aminoácidos en el segundo caso.
- ⇒ Mecanismos de transporte
- ⇒ Presencia de las enzimas necesarias para su utilización
 - ⇒ Se transaminan en el tejido donde se realiza su metabolismo.
- ⇒ Utilización por otros tejidos
- ⇒ Señales reguladoras

SISTEMAS DE TRANSPORTE

- ⇒ Existen dos tipos de transportadores a rasgos generales
 - ⇒ Transportadores activos dependientes de sodio
 - ⇒ Transportadores pasivos secundarios sodio independientes
- ⇒ Un sistema de transporte puede llevar más de un aminoácido

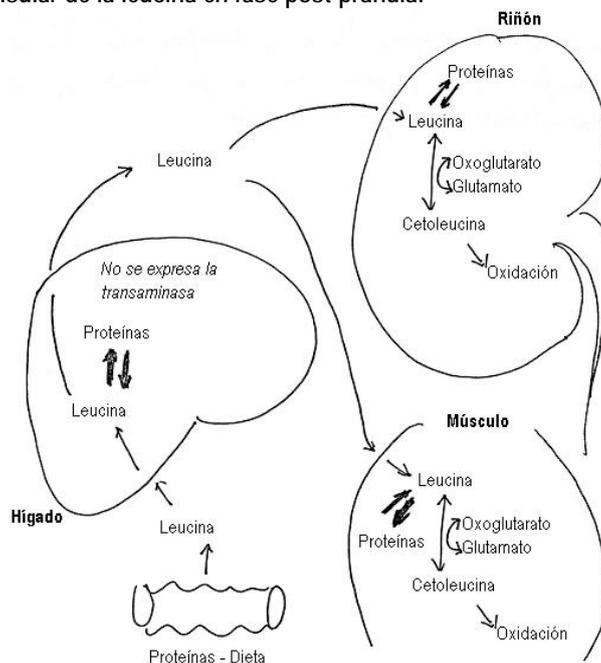
- ⇒ Son específicos
- ⇒ Son sistemas de competitividad
 - ⇒ Por ejemplo, "A", si hay más Ala que Gly se transportará más Ala que Gly.
- ⇒ Hay muchas moléculas (20 aminoácidos codificantes, 200 aminoácidos en total en sangre), por lo que hay una gran cantidad de transportadores para ellos.

Aminoácidos Zwitteriónicos

Sodio dependientes	Algunos «ADN conocidos
A (Ala, Gly, Pro y Ser)	
ASC (Ala, Ser y Cys)	ASCT1, ASCT2
N (Gln, Asn y Hys)	SN1
BETA (β-Ala, tau y GABA)	GAT1, GAT3, BGT y TAU
GLY (Gly, sarcosina)	GLYT1 y GLYT2
IMINO (Pro, OH-Pro)	
PHE (Fen, Met)	
B ⁰ (amplio espectro)	
Sodio independientes	
L (Leu, Ile, Val, Tyr, Fen y Trp)	LAT1 y LAT2
Aminoácidos catiónicos	
Sodio dependientes	
B ⁰⁺ (aminoácidos dibásicos y parte de Zwitteriónicos)	B ⁰⁺ -AT
Sodio independientes	
b ⁺	
y ⁺ , y ^{+L}	CAT-1 y CAT-4
b ⁰⁺	rBAT/b ⁰⁺ -AT
Aminoácidos aniónicos	
Sodio dependientes: X _{AG}	EAAT1, EAATs
Sodio independientes: X _C	xCT

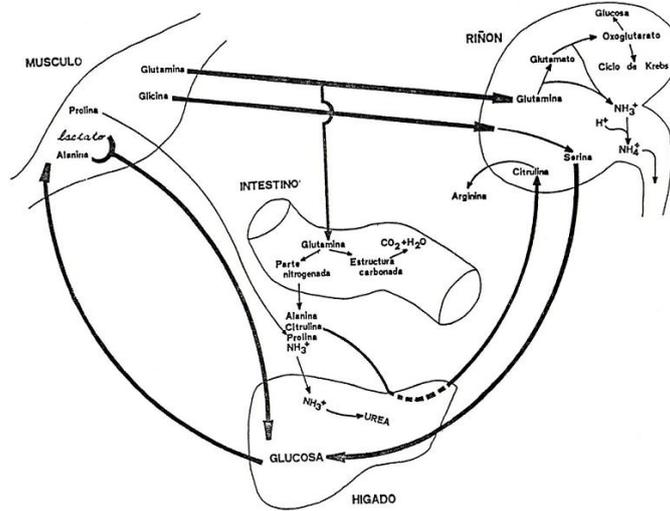
PRESENCIA DE LAS ENZIMAS NECESARIAS PARA SU UTILIZACIÓN

- ⇒ Aminotransferasas
- ⇒ Glutamato-oxalacetato aminotransferasa que está presente en todos los tejidos, pero no en igualdad de concentraciones.
- ⇒ La alanina-aminotransferasa está presente en todos los tejidos excepto en el bazo.
- ⇒ La tirosina-aminotransferasa sólo se expresa en hígado y corazón.
- ⇒ La aminotransferasa de los aminoácidos ramificados (Ile, Leu y Val) NO SE EXPRESA en hígado e intestino
 - ⇒ Flujo intertisular de la leucina en fase post-prandial



⇒ La leucina se transporta desde el intestino al hígado por sistema de transporte sodio independiente. El hígado e intestino no expresa la **aminotransferasa de aminoácidos ramificados**, por lo que no se metaboliza. Forman proteínas y la leucina sobrante pasa a la sangre hacia el riñón que la metabolizará. También va hacia el músculo.

⇒ **Situación metabólica post-absorción**



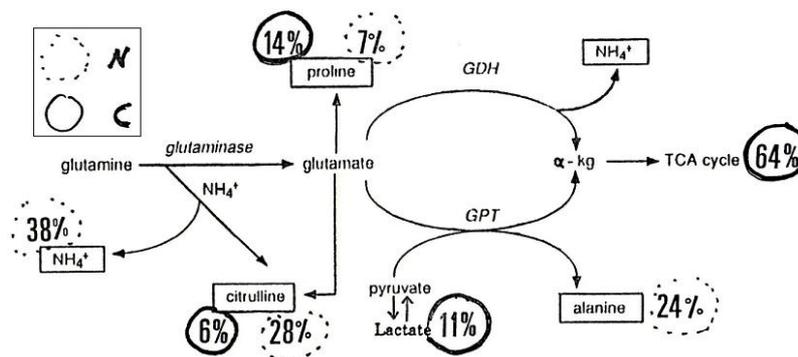
⇒ **Ciclo de Cori**

- ⇒ No toda la glucosa va hacia el músculo. La mayor parte va al cerebro. El músculo no absorbe toda la glucosa porque sólo tiene GLUT-1.
- ⇒ El lactato producido en el músculo va al hígado donde se forma glucosa por neoglucogénesis y posteriormente se devuelve la glucosa a la sangre.
- ⇒ Con el coeficiente glucagón/insulina aumentado el músculo realiza proteólisis:
- ⇒ Se liberan más aminoácidos que se puede justificar por esta proteólisis.
- ⇒ Se forma alanina y glutamina (aminoácidos no esenciales)

⇒ **En el riñón:** el oxalacetato puede pasar a glucosa con ayuno de algunas semanas.

⇒ El intestino

- ⇒ Utiliza la glutamina como sustrato energético
- ⇒ **Destino el nitrógeno y el carbono de la L-glutamina en los enterocitos**



⇒ **Ciclo de Cahill**

- ⇒ Análogo al ciclo de Cori, pero en este caso la molécula que circula no es el lactato, sino la alanina.
- ⇒ Libera amonio a la vena porta.

⇒ **Creatinina**

- ⇒ Molécula nitrogenada que se forma en el músculo y que se filtra vía renal en su totalidad. Se produce a partir de arginina, glicina y metionina mediante dos enzimas:
 - ⇒ **SAM:** S-adenosil metionina (metila la guanidino acetato)
 - ⇒ **SAH:** S-adenosil homocisteína

