

PROGRAMA DE BIOLOGIA CEL·LULAR II

1.- INTRODUCCIO. Introducció històrica. Característiques de la matèria viva. Objectius de la Bioquímica. Biomolècules. Transformacions energètiques en les cèl·lules vives. Reaccions químiques en les cèl·lules vives. Forma química de l'energia metabòlica. Regulació del metabolisme cel·lular. Replicació dels organismes vius.

2.- GLUCIDS. Característiques generals. Estructura i propietats dels monosacàrids. Derivats dels monosacàrids. Enllaç glucosídic. Disacàrids. Polisacàrids. Glucoproteïnes. Proteoglicans.

3.- LIPIDS. Característiques generals. Classificació. Àcids grassos. Alcohols. Glicèrids. Cèrids. Fosfolípids. Glucosil àcilglicèrids. Esfingolípids. Terpens. Vitamina A com exemple. Esteroids. Lipoproteïnes. Membranes biològiques.

4.- NUCLEOTIDS. Funcions generals. Bases i nucleòsids. Nucleòtids: estructura i propietats. Àcids nucleics.

5.- INTRODUCCIO AL METABOLISME. Funcions del metabolisme. Catabolisme i anabolisme. Rutes catabòliques, anabòliques i anfibòliques. Regulació de les vies metabòliques. Mètodes experimentals per a l'estudi del metabolisme: estudis amb sistemes vius; estudis amb sistemes sense cèl·lules. Energia lliure i reaccions acoblades. L'ATP. El NADH i el FADH<sub>2</sub> com a transportadors d'electrons. El NADPH com a donador electrònic en les biosíntesis reductores.

6.- GLUCOLISI. Importància biològica de la glucòlisi. Etapes i reaccions enzimàtiques en la formació del piruvat a partir de la glucosa. Balanç global de la conversió de la glucosa a piruvat. Regulació de la glucòlisi. Formació d'acetilCoA a partir de piruvat: característiques del complex piruvat deshidrogenasa. Fermentació homolàctica i alcohòlica.

7.- CICLE DE L'ACID CITRIC. Introducció. Reaccions individuals i enzims que integren el cicle. Balanç global. Regulació del cicle de l'àcid cítric. Reaccions anapleròtiques. Cicle de l'àcid glioxílic.

8.- OXID-REDUCCIO I TRANSPORT ELECTRONIC. Introducció general a la cadena de transport electrònic i fosforilació oxidativa. Localització en la cèl·lula. Potencial redox i canvis d'energia lliure. Eo' de la fosforilació oxidativa. Components i organització de la cadena respiratòria mitocondrial.

9.- FOSFORILACIÓ OXIDATIVA. Acoblament del transport electrònic a la fosforilació oxidativa. Els complexos moleculars que generen la força protó-motriu. L'ATP sintasa. Mecanisme per a la síntesi d'ATP. Entrada del poder reductor citosòlic a la mitocòndria. Sistemes de transport de la membrana mitocondrial interna. Balanç global de l'oxidació completa de la glucosa. Regulació de la fosforilació oxidativa. Altres funcions dels gradients de protons. Altres enzims que utilitzen oxigen. Eliminació dels derivats tòxics de l'O<sub>2</sub>.

10.- VIA DE LES PENTOSES FOSFAT. Finalitat de la via. Generació de NADPH i síntesi de pentoses. Transformació de la pentosa fosfat a intermediaris de la glucòlisi. Control de la via de les pentoses fosfat. Defectes genètics de la via de les pentoses fosfat.

11.- GLUCONEOGENESI. Importància de la gluconeogènesi i visió general de la via. Conversió del piruvat a fosfoenolpiruvat. Conversió de fructosa 1,6 bisfosfat a fructosa 6-P. Conversió de glucosa 6-P a glucosa. Balanç de la gluconeogènesi. Regulació coordinada de la glucòlisi i gluconeogènesi. Cicles fútils. El cicle de Cori.

12.- FOTOSINTESEI. Importància biològica de la fotosíntesi. Molècules fotoreceptores. Localització cel·lular de la fotosíntesi. Reaccions fotosintètiques. Unitat fotosintètica. Els dos fotosistemes de la fotosíntesi. Acció del fotosistema II. Transferència d'electrons entre fotosistemes II i I. Acció del fotosistema I. Flux cíclic d'electrons a través del fotosistema I. Síntesi d'ATP en la membrana tilacoidal: l'ATP sintasa.

13.- BIOSINTESEI DE GLUCIDS. Cicle de Calvin. Formació d'hexoses. Regeneració de ribulosa 1,5 bisfosfat. Balanç energètic de la reducció de CO<sub>2</sub> a nivell d'hexosa. Rendiment de la fotosíntesi. Regulació del cicle de Calvin. Via del C<sub>4</sub> o de Hatch-Slack. Fotorespiració.

14.- TRANSFORMACIONS I INTERCONVERSIONS DE GLUCIDS. Transformació de la fructosa a intermediaris de la glucòlisi. Transformacions amb sucres activats. Formació de derivats a partir de la UDP-glucosa. Formació de la galactosa. Galactosemies. Síntesi de disacàrids.

15.- METABOLISME DEL GLICOGEN. Importància biològica del glicogen. Degradació del glicogen. Acció de la fosforilasa. Enzim desramificant. Acció de la fosfoglucomutasa. Acció de la glucosa-6-fosfatasa. Síntesi del glicogen. Glicogen sintasa. Enzim ramificant. Regulació de la síntesi i degradació del glicogen. Paper de les hormones i l'AMP cíclic. Regulació de la fosforilasa. Regulació de la fosforilasa quinasa. Regulació de la glicogen sintasa. Control per reacció en cascada de l'activitat de la glicogen sintasa i glicogen fosforilasa. Acció de les fosfatases. Regulació del nivell de glucosa en sang pel metabolisme del glicogen en fetge. Eficiència energètica de l'emmagatzemament de glucosa en forma de glicogen. Degradació i síntesi del midó.

16.- OXIDACIO DELS ACIDS GRASSOS. Degradació dels triacilglicerids. Oxidació dels àcids grassos. Penetració de l'acetil-CoA en la mitocondria. Etapes de la  $\beta$ -oxidació. Balanç energètic de la  $\beta$ -oxidació del palmitat. Oxidació d'àcids grassos no saturats. Oxidació d'àcids grassos de número imparell de carbonis. Cetogènesi. Regulació de l'oxidació d'àcids grassos i de la formació de cossos cetònics.

17.- BIOSINTESE DELS ACIDS GRASSOS I DELS TRIACILGLICERIDS. Introducció. Característiques generals de la síntesi d'àcids grassos. Formació de malonil-CoA. Proteïna transportadora d'acils (ACP). Cicle de creixement en la síntesi d'àcids grassos. Estequiometria de la síntesi del palmitat. Característiques de l'àcid gras sintasa. Procedència de l'acetil-CoA i del NADPH per a la biosíntesi dels àcids grassos. Prolongació dels àcids grassos i formació d'insaturacions. Regulació de la síntesi d'àcids grassos. Biosíntesi dels triacilglicèrids. Regulació de la biosíntesi dels triacilglicèrids.

18.- CATABOLISME DELS AMINOACIDS. CICLE DE LA UREA. Introducció. Proteòlisi. Transaminació. Desaminació oxidativa. Cicle de la urea. Destí metabòlic de les cadenes carbonades dels aminoàcids.

19.- BIOSINTESE D'AMINOACIDS. Mecanismes enzimàtics de la fixació del nitrogen. Assimilació del  $\text{NH}_4^+$ : glutamat deshidrogenasa i glutamina sintetasa. Síntesi d'aminoàcids.

## BIBLIOGRAFIA

- L. Stryer. "Bioquímica". 3ª edición. 1988. Ed. Reverté, Barcelona.
- A.L. Lehninger. "Principios de Bioquímica". 1984. Ed. Omega, Barcelona.
- A.L. Lehninger. "Bioquímica". 2ª edición. 1978. Ed. Omega, Barcelona.
- E. Herrera y col. "Bioquímica". 1991. Ed. Interamericana, Madrid. 2ª edición. Vol I & II
- T.M. Devlin. "Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas". 2ª edición. 1988. Ed. Reverté, Barcelona.
- K. Jungermann, H. Möhler. "Bioquímica". 1984. Ed. Pirámide, Madrid.
- E.A. Newsholme, A.R. Leech. "Bioquímica Médica". 1986. Ed. Interamericana, Madrid.
- J.D. Rawn. "Bioquímica". 1989. Interamericana-McGraw Hill. Madrid
  
- MATHEWS y VAN HOLDE. "Biochemistry". Benjamin/Cummings. Redwood City, CA . 1990
- VOET y VOET. "Biochemistry" J. Wiley. New York. 1990