

1. ASPECTOS BASICOS DE ANATOMIA Y FISILOGIA.

Para una mejor comprensión de la exanguinotransfusión se presenta, a continuación, información básica sobre aspectos estructurales y funcionales, tanto del hígado como del mecanismo metabólico de la producción, transporte, conjugación y excreción de la bilirrubina. Concluyendo con los valores normales de ella.

1.1. Anatomía y Fisiología del Hígado.

El hígado es la glándula de mayor tamaño en el cuerpo dado que su peso es de 1.5 kg., se encuentra situado en la parte superior derecha de la cavidad abdominal, ocupando casi todo el hipocondrio derecho y ajustandose bajo el diafragma. Es de color rojizo y está cubierto de una cápsula de tejido conectivo, el cual se ramifica repetidamente y cada ramificación va acompañada de otras tantas ramas.

Tiene dos lóbulos principales, el lóbulo derecho se encuentra colocado sobre el ángulo cólico derecho y el riñon derecho y el lóbulo izquierdo sobre el estómago.

El hígado lo forma una masa de células parenquimatosas las cuales forman las paredes de espacios continuos en su totalidad (espacios lacunares), dentro de estos espacios se encuentran unos capilares especializados llamados sinusoides, a lo largo de las paredes de éstos se encuentran células reticuloendoteliales conocidas con el nombre de células de Kupffer, cuya característica es cambiar de tamaño para colaborar al paso de moléculas grandes por las paredes del sinusoides,

existe un espacio entre estas células y las del parénquima conocido como espacio de Disse, el cual también ayuda al paso de sustancias y productos de desecho de los hepatocitos o la sangre.

El hígado también cuenta con conductillos biliares los que se forman a partir de los surcos en la superficie de contacto por 2 células hepáticas, la célula hepática o hepatocito se caracteriza por tener uno o dos núcleos con grandes nucleólos, poseen muchísimas mitocondrias, su citoplasma es rico en glucógeno y por ser de forma poligonal.

La unidad funcional es el lobulillo portal, éstos reciben sangre de dos sistemas de vasos distintos. La sangre arterial llega a través de la arteria hepática, este suministro asegura la nutrición de los conductos biliares y elementos de sostén del órgano. Por vena porta fluye al hígado sangre venosa recogida del tracto alimenticio; esta sangre es rica en nutrientes, alimento digerido, vitaminas, sales y agua. Ambos suministros sanguíneos se vacían en los sinusoides hepáticos.

El hígado es el principal órgano de la homeostasia bioquímica, entre las funciones especializadas se cuentan; formación de bilis, secreción externa del hígado; transformación de diversos alimentos que provienen del intestino en otras sustancias, para ser utilizadas por el organismo.

- Actúa como reservorio de sangre y medio para transferir sangre de la circulación portal a la sistémica.

- Filtración de sangre portal; ocurre a través de la actividad de células fagocíticas reticuloendoteliales (células de kupffer), éstas eliminan bacterias que entran a la sangre a través del intestino.
- Producción de células rojas; es normal en el hígado fetal y anormal en el adulto.
- Destrucción de eritrocitos envejecidos; ocurre a través de actividad de las células de kupffer.
- Función secretora, excreta bilis junto con su contenido de sales biliares, colesterol y ácidos biliares.
- Destoxicación; destoxifica sustancias que pueden ser perjudiciales para el organismo al ser combinados con otras sustancias como fármacos y venenos.
- Reacciones metabólicas; interviene de forma destacada en metabolismo de los lípidos incluyen el catabolismo de la glucosa, glucógeno y ácidos grasos.
 - Se elabora heparina
 - Se elaboran anticuerpos y antitoxinas
 - Se sintetiza protrombina y fibrinógeno a partir de aminoácidos.
 - Sintetiza proteínas de plasma

- Se conjuga la bilirrubina
- El hígado es el principal órgano del cuerpo productor de calor.

- Almacenamiento; vitaminas A y D, riboflavina piridoxal B12, ácido fólico, vitamina K (importante factor de coagulación sanguínea), minerales como el hierro de la dieta y de los glóbulos rojos desgastados, glucógeno y sangre.

1.2. Metabolismo de la Bilirrubina.

La destrucción normal de los eritrocitos es la causante de un 80 a 85% de la producción diaria de la bilirrubina, cuando el eritrocito circulante alcanza el final de su vida normal, aproximadamente de 90 a 120 días, es destruido en el sistema reticuloendotelial formándose aproximadamente 35mg. de bilirrubina por cada gramo de hemoglobina.

En la catabolia de la hemoglobina, la globina primero se disocia de la partícula hem, después el hem se convierte en biliverdina debido a la acción de una enzima microsomal heme oxigenasa (que se encuentra en el hígado cerebro, riñón, el bazo y los pulmones), este sistema enzimático requiere oxígeno y un cofactor (el fosfato de dinucleótido de nicotinamida y adenina reducida NADPH), la bilirrubina se forma entonces de la biliverdina por acción de la reductasa de biliverdina. El producto final es la bilirrubina indirecta o no conjugada.

Transporte y Captación Hepática de la Bilirrubina.

Cuando la bilirrubina indirecta es eliminada del sistema reticuloendotelial hacia la circulación, se transporta en el plasma ligado a la albúmina, una vez que la bilirrubina indirecta llega al hígado en unas horas la bilirrubina es absorbida a través de la membrana de la célula hepática; para esto es liberada de la albúmina plasmática y casi instantáneamente se combina con otra proteína (llamada proteína Y - Z), que está dentro de las células hepáticas y capta la bilirrubina que impide que vuelva a escapar por la membrana del plasma.

Conjugación y Excreción en la Bilis.

Poco después la bilirrubina también es eliminada de la proteína Y - Z, ya en el citoplasma es transportada en el reticuloendoplasma donde se conjuga y se transforma en bilirrubina directa, el 80% se conjuga con ácido glucurónico para formar glucurónico de bilirrubina; un 10% adicional se conjuga con sulfato para formar sulfato de bilirrubina; el 10% restante se conjuga con gran número de otras substancias en estas formas se excreta la bilirrubina por un proceso de transporte activo a los canículos biliares. Una pequeña parte de la bilirrubina conjugada formada por las células hepáticas regresa al plasma, directamente al nivel de los sinusoides hepáticos o indirectamente por absorción hacia la sangre, esto hace que una pequeña parte de la bilirrubina en los líquidos extracelulares sea del tipo conjugada en lugar de tipo libre.

Después de la aparición en la luz intestinal el glucurónico de bilirrubina puede ser excretado en las heces o puede ser metabolizado a urobilinógeno muy soluble. Parte del urobilinógeno es reabsorbido por la mucosa intestinal, pasa a la sangre y acaba eliminada nuevamente por el hígado hacia el intestino, pero el 5%, aproximadamente es eliminado por los riñones con la orina, después de la exposición al aire en la orina, el urobilinógeno se oxida y se transforma en urobilina o se oxida en las heces para dar estercobilina.

1.3. Valores Normales de Bilirrubina Total.

EDAD	RECIEN NACIDO A TERMINO	RECIEN NACIDO PREMATURO
Nacimiento	Menos 2 mg/dl.	Menos 2 mg/dl.
0 a un día	Menos 6 mg/dl.	Menos 8 mg/dl.
1 a 2 días	Menos 8 mg/dl.	Menos 12 mg/dl
3 a 5 días	Menos 12 mg/dl	Menos 16 mg/dl

Bilirrubina Directa: Esto mide la cantidad de bilirrubina conjugada. Después de un mes de edad los valores son 0 a 0.3 mg/dl.

Bilirrubina Indirecta: Mide la cantidad de bilirrubina no conjugada. Normalmente 90% de la bilirrubina total está en forma no conjugada después de un mes de edad los valores son 0.1 a 0.7 mg/dl. de suero.