Unit -8 Metabolism

Unit-8

Metabolism

* Metabolism of Carbohydrates -

* Definition →

• Glucose का most important carbohydrate होता है।

* Major Pathways of carbohyd-rates metabolism →

1) Glycolysis.

2) citric Acid cycle (TCA cycle).

Biochemistry || D Pharm 2nd Year

Unit-8

Metabolism

* Metabolism of Carbohydrates -

* Definition →

- carbohydrate metabolism का means various biochemical processes होते है जो living organisms में carb-ohydrates के formation, breakdown and inter-conversion के लिए responsible होते है।

- Glucose सबसे most important carbohydrate होता है।

* Major Pathways of carbohyd-rates metabolism →

1) Glycolysis.
2) citric Acid cycle (TCA cycle).
3) Glycogenesis.
4) Glycogenolysis.
5) Gluconeogenesis.
6) Uronic Acid Pathway.
7) Direct oxidative pathway.

etc....

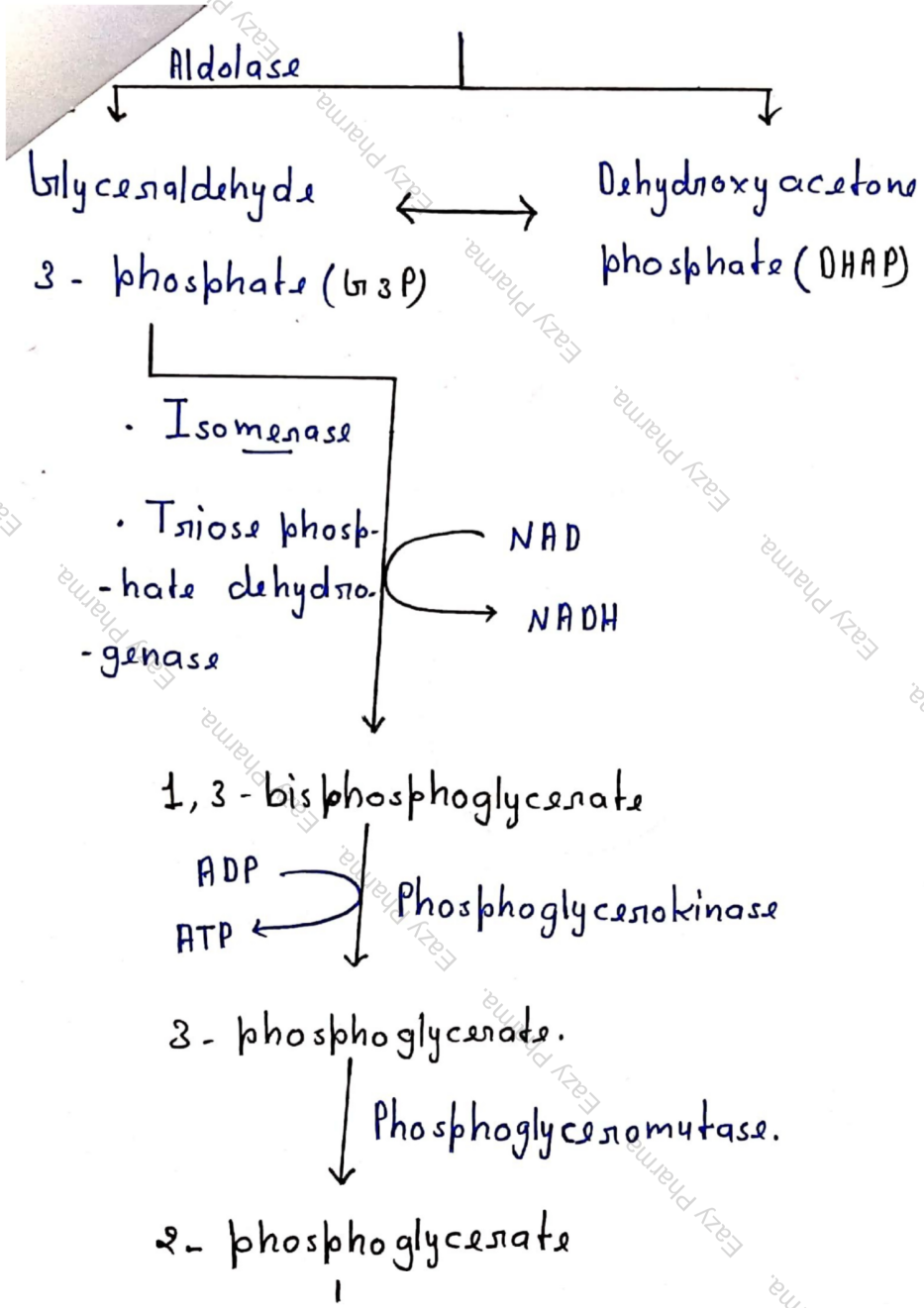
1) Glycolysis →

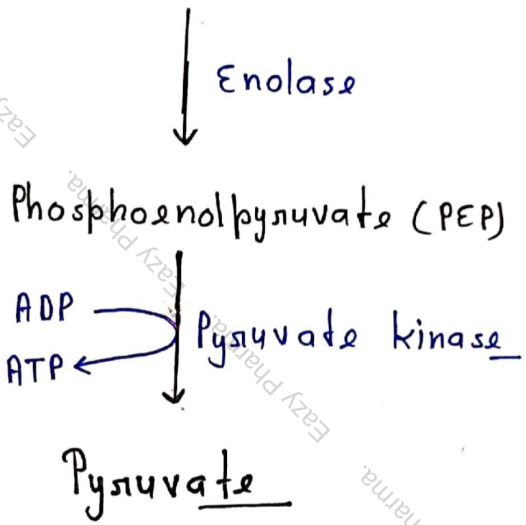
- Glycolysis ਵਾਲਾ important pathway ਜਿਹਦਾ carbohydrate metabolism ਨਾਲ ਵਾਸਤਾ ਰੱਖਦਾ living cells ਦੇ cytosol (cytoplasm) ਦੇ ਅੰਦਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- Enzymes ਜਿਹੜੇ glycolysis pathway ਦੇ involved ਜਿਹੜੇ ਨੇ ਓ living cell ਦੇ cytosol ਦੇ present ਜਿਹੜੇ ਨੇ।
- ਏ ATP balance ਦੀ ਕੰਮ important ਜਿਹਾ ਜਿਹਦਾ ਹੈ।

ਅਤੇ---

* Pathway →

Glucose
↓ ATP → ADP ← Hexokinase
Glucose 6 - phosphate
↓ Phosphoglucoisomerase.
fructose 6 - phosphate
↓ ATP → ADP ← Phosphofructokinase
fructose 1,6 bisphosphate
↓





३) Tricarboxylic Acid (TCA) cycle →

- इसे krebs cycle and citric acid cycle भी कहते है।
- ये एक aerobic process होती है and in eukaryotes

Occurs in mitochondrial matrix.

- Glycolysis का end product pyruvate actively transport होकर mitochondria में enters करता है and Acetyl Co-A में convert होता है।

* Glycogen Metabolism →

- Animals में Glucose, glycogen का form में stored होता है।
- Glycogen mainly liver (6-8%) and muscles cells (1-2%) में stored होता है।
- Glycogen, granules का form में cell cytosol में stored होता है।
- वो enzymes जो glycogen synthesis and breakdown को liver required होते है वो यहा पर पाए जाते है।
- It is devided into two types →

1) Glycogenesis.

2) Glycogenolysis.

① Glycogenesis →

- Glucose से glycogen का formation को Glycogenesis कहते है।

* Pathway →

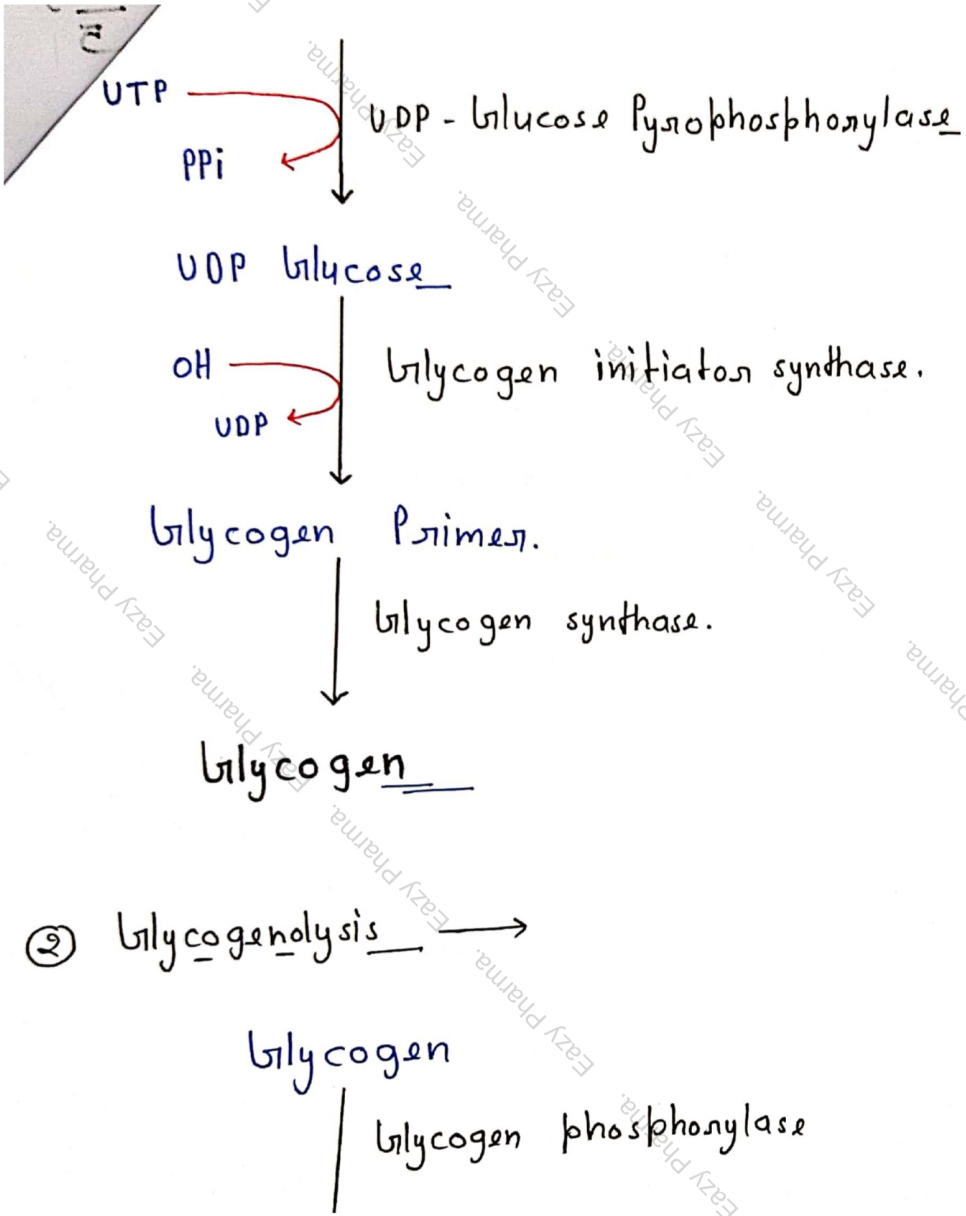
Glucose

ATP → ADP (Hexokinase)

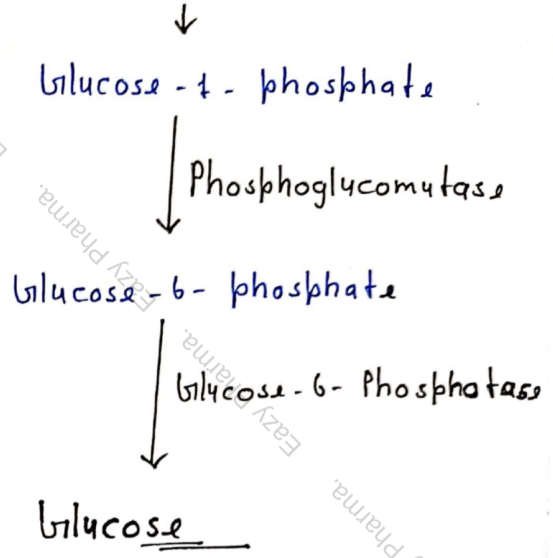
Glucose-6-phosphate

(Phosphoglucomutase)

Glucose-1-phosphate.



② Glycogenolysis →



* Regulation of blood Glucose level →

- Blood glucose level का regulation homeostasis (Proper body organs का functioning) को maintaining करने के लिए essential

होता है।

- Normal blood glucose –
- Random blood sugar → 70 to 140 mg/dl.
- fasting state → 70 to 110 mg/dl.
- Postprandial → Up to 140 mg/dl.

- Blood glucose level two hormones के द्वारा regulated किया जाता है।
- दोनों pancreas के द्वारा secreted होते है -

① Insulin ⇒

- Pancreas के द्वारा secreted होता है।
- Insulin का secretion, blood glucose के High concentration के द्वारा increase होता है।

② Glucagon →

- Glycogen pancreas की α-cells के द्वारा secreted होता है।
- Glucose का low level in blood · glucagon का secretion increase का देता है।

Low blood glucose
(બ્લડ ખાંડ ઓછું)
High blood glucose
(બ્લડ ખાંડ વધારે)
Pancreas
Glucagon released by
Alpha cells of pancreas
Insulin released by beta
cells of pancreas.
Liver releases glucose
into blood
fat cells take in glucose
from blood.
Achieved normal blood glucose level

* Diseases Related to Abnormal Metabolism of carbohydrates →

① Diabetes mellitus →

* Definition →

- Diabetes mellitus द्वारा metabolic disorder होता है जिसमें Insulin का secretion and action both defective हो जाते हैं।

* cause →

- carbohydrates का abnormal metabolism.

* symptoms →

- ज्यादा प्यास लगना।
- Excessive hunger.
- weight loss. होना।
- fatigue (थकान)
- Blurred vision होना।

etc.....

② Galactosaemia →

* Definition →

- Galactosaemia द्वारा genetic disorder होता है.
- Galactosaemia का means (Blood में galactose का

high level होता है।

* cause →

same

* symptoms →

- Appetite loss होना।
- liver damage होना।
- Abnormal bleeding होना।
- weight loss होना।
- Jaundice होना।

etc ....

③ GSD (Glycogen storage diseases) –

* Definition →

- Glycogen some enzymes के द्वारा Glucose में टूट जाता है।
- अगर ये blocked होता है तो liver में glycogen जमा हो जाता है and GSD developed हो जाती है।

* cause →

same

* symptoms →

- poor weight gain होना।
- muscle weakness होना।

etc ...

Metabolism of Lipids

* Introduction →

- Lipids ਦਾ formation and breakdown
lipid metabolism ਅਖਵਾਂਦਾ ਹੈ।
- ਇਸ fatty acids ਦਾ oxidation involved
ਅਤੇ ਇਹ energy ਨੂੰ produce ਕਰਨ
ਦੇ ਯੋਗ ਹੈ।
- Triglycerides lipids ਦਾ total (85 to 90%)
ਹੈਦਾ ਹੈ।

* Lypolysis →

- ਇਹ triglycerides ਦਾ hydrolysis ਹੋਣਾ

ਹੈ ਜਿਸਦੇ ਨਾਲ glycerol and
fatty acids ਨੂੰ ਇਹ ਖਾਦਾ ਹੈ
adipose tissue ਨੂੰ।

Triglyceride
Triglyceride lipase enzyme
Glycerol
fatty Acids.

* β- oxidation of fatty Acids →

- β- oxidation of fatty acids का process है। जिसमें fatty acids के दूसरे carbon atom पर oxidation होता है।

* stages →

① Activation of fatty acids. in the cytosol.

② Transport of Activated fatty acids into mitochondria.

③ Beta - oxidation process in the mitochondrial matrix.

① Activation of fatty Acids →

* Transport of Activated fatty acids into mitochondria →

- ક્યાંક એક specialized carnitine carrier system (carnitine shuttle) દ્વારા જ activated fatty acids ને transport only cytosol થી mitochondria માં operates અને છે.

* Beta - oxidation process in the mitochondrial matrix →
  - There are four reactions in sequence
  - They are -

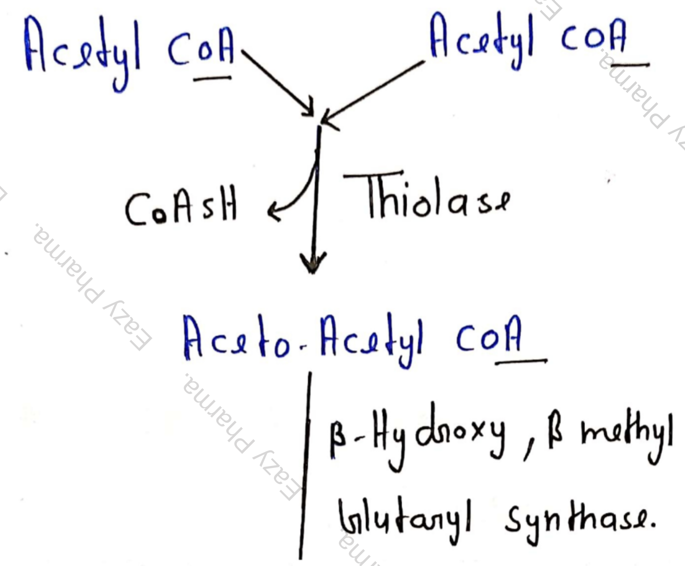
* Metabolism of ketone bodies →

- ketone bodies or acetone bodies three substances से मिलकर बनी है -
  - → Acetoacetic acid.
  - → β- hydroxybutyric acid.
  - → Acetone.
- ketone bodies water soluble organic compounds होते है जो body में generated होते है। Under certain metabolic conditions.

* ketogenesis →

- ketone bodies का formulation का process को ketogenesis कहते है।

* Pathway →



HMG CoA

CoASH ← HMG CoA lyase

Aceto Acetate

H2O. ← β-Hydroxy butyrate dehydrogenase

Acetone ← NADH+H

NAD → β-Hydroxy butyrate.

* Ketolysis →

- Ketolysis. process, keto genesis का opposite होता है.
- इस process में ketone bodies Acetyl-CoA में convert होकर energy produce करती है

* Pathways →

β-Hydroxy butyrate

NAD → β-Hydroxy butyrate dehydrogenase

NADH ←

Aceto Acetate

Succinyl CoA → β-keto Acyl-CoA Transferase.

Succinate ←

Aceto Acetyl CoA

CoASH.

Acetyl CoA + Acetyl CoA

* Diseases Related to Abnormal metabolism of lipids →

① ketoacidosis →

- अगर body में insulin का secretion decrease होता है तो blood stream में ketone bodies build-up हो जाती है. जिसको ketoacidosis हो जाती है।

* Types →

1) Alcoholic ketoacidosis →

- ये ज्यादा Alcohol consumption से होता है।

2) Diabetic ketoacidosis →

- ये type-1-diabetes का disease से होता है।

3) starvation ketoacidosis →

- ये commonly pregnant women में देखी जाती है।

* cause →

- lipids का abnormal Metabolism.

* symptoms →

- Abdomen में pain.
- confusion होना।
- fatigue (थकान)

- Vomiting होना।
- weight loss होना।

etc....

② fatty livers →

* Definition →

- liver में fat का excessive accumulation fatty liver कहलाता है।
- mostly cases में symptoms नहीं दिखते हैं।
- पूरे liver को damage नहीं करती है। Liver advanced stage में है।

* causes →

- Alcoholism
- मोटापा
- diabetes
- Aspirin और side-effects.

etc....

* symptoms →

- weakness होना।
- confusion होना।
- पेशाब होना।
- weight loss होना।
- पेट में दर्द होना।

etc....

3) Hypercholesterolemia →

* Definition →

- એ એક condition હોવી જેમાં blood માં વધુ cholesterol નું level high થઈ જાય છે.
- cholesterol એક wax-like fatty substance હોય છે જે body માં produced હોય છે.

* symptoms →

- loose stools થવા.
- મૂડ ના બદલાવ
- Heart માં pain થવા.
- weight gain થવા.
- depression.

etc...

* Treatment →

- diet માં high carbohydrate ને avoid કરવા જોઈએ.
- lifestyle ને change કરો.
- Therapeutic agents -
  - → lovastatin
  - → Atorvastatin.
  - → simvastatin

etc...

complete

* causes →

a) Pre-Hepatic Jaundice →
   - malaria
   - sickle cell anemia.

b) Intra-Hepatic Jaundice →
   - Viral infections
   - liver cancer.
   etc....

c) Post-Hepatic Jaundice →
   - Gall stone
   - pancreatic cancer.
   etc...

* Symptoms →
   - weakness होना
   - diarrhoea.
   - fever आना
   - dark Urine आना
   - Yellow eyes होना
   etc....

* complete

Metabolism of Amino Acids (Proteins)

* Introduction →

- Amino acids metabolism refers to the biochemical pathways that produce, breakdown and amino acids का use करते है।
- Body amino acids का use proteins, enzymes and hormones बनाते है।

* General Reactions of Amino acids and its significance →

① Transamination.
② Deamination.
③ Decarboxylation.
④ Urea cycle.

① Transamination →

- इसमे amino group का amino acid से keto acid में transfer होता है transamination कहलाता है।

② Deamination →

- Amino acid से amino group का NH_3 के रूप में removal करने की deamination enzyme है।
- And ammonia urea synthesis में participates करती है।

Energy.

NH_3

Urea synthesis.

③ Decarboxylation →

- Compounds से CO_2 का removal करने की decarboxylation enzyme है।

* Reaction →

Reaction →

Glutamol $\xrightarrow[CO_2]{\text{(Decarboxylase)}}$ GABA

(Gamma Aminobutyric acid)

Amino Acids

Transaminase

α- keto Glutarate

Transamination

Keto Acid

Glutarate

Deamination

④ Urea cycle →

- Urea, liver માં synthesized થાય છે & kidney માં transported થાય છે Urine દ્વારા excretion થાય છે (વિસર્જન)
- Ammonia (NH_3) and CO_2 two different sources પરથી derived થાય છે
- Urea, Amino metabolism નું end product થાય છે

* Significance of Amino Acids

Metabolism →

- Transamination ਅਤੇ deamination ਵੀ reversible reaction ਹੈ।
- Transamination Utilise ਕਰਦਾ ਹੈ amino acids ਨੂੰ energy production ਦੇ ਲਈ।
- Biogenic amines physiologically and pharmacologically important ਹੁੰਦੇ ਹੈ।
- Some function as co-enzymes.
- Some important precursors ਹੁੰਦੇ ਹੈ steroid hormones ਦੇ।
- Body ਨੂੰ proper functioning ਦੇ ਲਈ essential ਹੁੰਦੇ ਹੈ। etc...

* Diseases Related to abnormal metabolism of amino acids →

① Albinism →

* Definition →

- Albinism ਇਕ condition ਹੈ ਜਿਸਦਾ tyrosine group ਵਾਲਾ ਐਂਜ਼ਾਇਮ tyrosinase ਦੇ metabolism ਦੀ errors ਪਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

- And defective melanin synthesis पाई जाती है।
- such individuals have little or no colour (pigment). in the skin, hair and eyes.

* Types →

- Type-I Albinism,
- Type-II Albinism.

* cause →

- Amino acids का abnormal Metabolism.

etc---

* Symptoms →

- Hair, skin and eye और iris में colour का absense होना।
- vision problems होना।

etc---

② Tyrosinemia →

* Definition →

- Tyrosinemia एक hereditary metabolic disorder होता है जिसमें body amino acid (tyrosine) का breakdown effectively नहीं कर पाती

* Types →

a) Type -I Hyperammonemia.

b) Type - II "

c) Type - III "

* Cause →

Same

* Symptoms →

- Bloody stools આવે/
- fatigue (થાક)
- Vomiting થાય/
- Red eyes થાય/
- Seizures આવે/

* Disorders of Aminoacid Metabolism →

① Phenylketonuria →

* Definition →

- આ એક genetic disorder છે જેમાં body amino acids (phenylalanine) ને proper use નથી કરી શકતી/

* Symptoms →

- Skin પર rashes થાય/
- mental problems થાય/
- Hyperactivity થાય/

- Growth में delay होना।
- small head size होना।

etc---.

② Alkaptonuria →

* Definition →

- इस black Urine disease में एक है।
- यह disease same होती है।
- यह एक genetic disorder होता है जिसमें tissues में Homogentisic acid accumulated हो जाता है, Homo-Gentisic-dioxygenase enzyme की Low production की वजह से।

* Symptoms →

- Black spots होना।
- Urine black होना।

etc---.

③ Jaundice → (पीलिया)

* Definition →

- Jaundice, yellow discolouration होता है sclera, skin and mucus membrane का इस में blood की अन्दर bilirubin की concentration increased हो जाती है।

b) Intra-Hepatic Jaundice →

- Viral infections
- liver cancer.

etc...

c) Post-Hepatic Jaundice →

- Gall stone
- pancreatic cancer.

etc...

* Symptoms →

- weakness
- diarrhoea.
- Yellow colour inside the mouth.
- loss of appetite.
- fever
- dark urine.
- Yellow eyes.

etc.....

complete

* Biological oxidation →

- Electrons की removal को oxidation कहते है।
- Electrons की addition को reduction कहते है।
- इस reaction में जो electron released होता है उसे electron acceptor (NAD, FAD) के द्वारा accepted कर लिया जाता है।
- And ATP की formation होती है।
- ये process living tissues के अन्दर स्थान लेती है।
- And survival के लिए necessary होती है।

* Electron transport chain →

- electron transport chain वो carriers के माध्यम से NADH and $FADH_2$ से oxygen तक electrons का transfer है।
- electrons NADH and $FADH_2$ से derived होते है and O_2 के साथ combine होकर energy released करते है इन oxidation/ reduction reactions से।

* Oxidative Phosphorylation →

- Oxidative phosphorylation एक efficient method है जहां large amount में energy का synthesising करने के लिए ATP का form में

etc.....

Unit - 8

completed

Thank you ☺

MUST WATCH VIDEOS FOR BETTER UNDERSTANDING ON YOUTUBE

SEARCH👉 EAZY PHARMA on YouTube

THANK YOU.

By Dr Firoz khan

Follow on Instagram **👉 Firoz_eazy**

Page on Instagram👉 Eazy_pharma

Eazy Pharma

Website - Www.Eazypharms.Com