

Introduction to Biochemistry

Chapter - 1

Introduction :- Bios - life

- * Biochemistry की रवैज German chemist Carl Neuberg ने 1903 में की।
- * Father of Modern Biochemistry - Carl Neuberg
Biochemistry, chemistry की एक शाखा है, जिसमें
study की जाती है:-
 - ⇒ Living organism किस chemical को बने हुए हैं।
 - ⇒ Cell के अन्दर कौन-कौन सी chemical process होती हैं।

Dev Pharmacy

Biochemistry, scope in pharmacy

- ① Drug Constitution :- Drug की constitution का पता Biochemistry की Help से लगता है।
- ② Half life :- Medicine रखने की बाद कितने समय बाद Half रह जायेगी इसका पता भी Biochemistry से लगता है।
- ③ Biochemical Test :-
 - Drug की expiry Date fix करने में।
 - Half life fixed करने में।

④ Drug storage:- ड्रग की स्टोर रखने के लिए
कितना Temperature आवश्यक है।

⑤ Drug Metabolism:- ड्रग अपना action कैसे show
करेगी।

Dev Pharmacy

Scope of Biochemistry in other field

- ① Agriculture:-
- Animals की milk की quality का पता लगाना।
 - Animal या bird में कौन्सी disease का पता लगाने में।
 - plant की फलों की छाद उत्कर्ष में कितनी मात्रा में pesticide बचा है, इसका पता लगाने में।

Cell and its Biochemical Organization

Cell is the functional unit of all forms of life.

Cell की दो क्लास भी दिव फैट होती है।

Prokaryotes and Eukaryotes

- Prokaryotes:-
- Prokaryotic cells are unicellular.
 - Nucleolus is absent.
 - It contains a single chromosome.
 - Mitochondria are absent in prokaryotic cells.
 - Prokaryotic cells are found in bacteria and blue green algae.

Dev Pharmacy

Eukaryotes:-

- Eukaryotic cells are multicellular.
- Nucleolus is present.
- It contains more than one chromosome.
- Mitochondria is present.
- Eukaryotic cells are found in fungi, plant and animal cells.

Sub-cellular structures and their functions

- * cell membrane :- cell की सबसे बाहरी layer की cell membrane या plasma membrane कहते हैं।
यह lipid bilayer की बनी होती है, जिसमें proteins and small amounts में carbohydrate present होता है।

- * nucleus :- It is located at the centre of the cell.

nucleus की selective permeability होता है

- Red blood cells or erythrocytes की cells में nucleus present नहीं होता है।
- Nucleus की information centre कहा जाता है।
nucleus में लगभग 90% तक cellular DNA present होता है।

Dev Pharmacy

- * Nucleolus :- Nucleus की अन्दर small dense bodies present होती है। जिसे Nucleolus कहते हैं।

- इसमें कोई membrane covered नहीं होती है।
इसमें protein 80% and 20% DNA or RNA present होता है।

- * Cytoplasm :- cell की अन्दर जी fluid भरा होता है, उसे cytoplasm कहते हैं।

- cytoplasm की अन्दर जी watery fluid present होता है, उसे cytosol कहते हैं।

Mitochondria

- * They are second largest structures in the cell.
- * Mitochondria का शारे ellipsoidal होता है।
- * Mitochondria की length लगभग 7 microns and diameter 1 micron होती है।
- * इसकी outer layer protein and lipid की बनी होती है।
- * इसकी inner membrane में protein 75% and lipid 25% होती है, इसकी inner membrane folding shape में होती है, जिसे cristae कहते हैं।
- * यह cell के किए ATP का निर्माण करता है, इसलिए इसे Power House of the cell कहा जाता है।

Dev Pharmacy

Lysosomes:-

- * cytoplasm में ये small vesicles के रूप में present होते हैं।
- * They are called as 'Suicidal Bag' of the cell.
- * इसमें अधिक मात्रा में Hydrolytic enzymes present होता है।
- * यह Dead cell की Digestion में Help करता है,
- * रक्तरक्षण cell की नष्ट करने का work करता है।

Endoplasmic Reticulum

यह nuclesus से छुड़ दुआ, structure हीता है, जिसके endoplasmic reticulum कहा जाता है।

यह two type का हीता है -

① Smooth Endoplasmic Reticulum (SER)

यह ribosomes से coated नहीं हीता है, जिसके smooth endoplasmic reticulum कहा जाता है।

- यह carbohydrate की metabolism में बहुत Helpful हीता है।
- Lipid synthesis में Help करता है।

Dev Pharmacy

② Rough Endoplasmic Reticulum (RER)

यह protein synthesis में बहुत बहुत Helpful हीती है।

यह ribosomes से coated हीती है, जिसके rough endoplasmic reticulum कहा जाता है।

Golgi Apparatus! - इसका work packaging करता है, जो endoplasmic Reticulum protein बनाता है, lipid synthesis करता है, cholesterol बनाता है, इसका work हीता है, for cell membrane तक पहुंचाता।

Carbohydrates

Chapter - 2

Definition:- ये एक chemical substance हैं जिसकी Hydrolysis की जाये तो Hydrolysis के बाद उन्हें polyhydroxy aldehydes या polyhydroxy ketones होते हैं।

Dev Pharmacy

* इनकी Sugars या Saccharides की फ़र्म जाता है।
यदि Carbohydrate को Hydrolysed किया जाये
तो C, H, O atoms limited ratio में मिलते हैं।

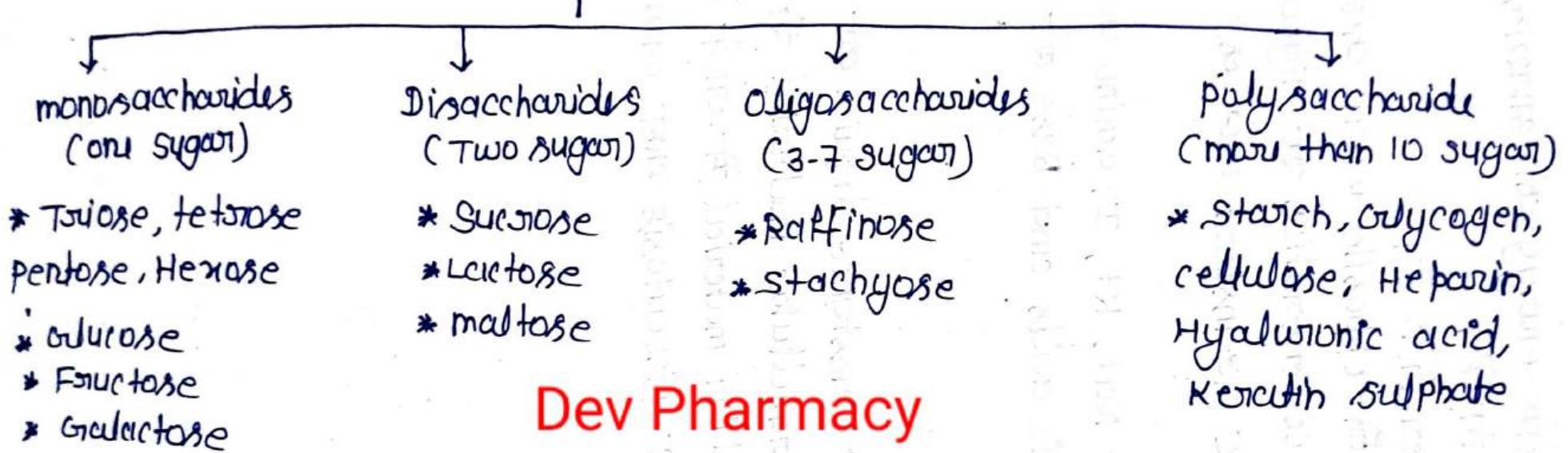
General Formula is — $C_n(H_2O)_n$

Ex- Glucose Formula — $C_6H_{12}O_6$

* 11th ch notes

Classification

carbohydrates



Dev Pharmacy

Monosaccharides

यह carbohydrates का basic unit होता है।

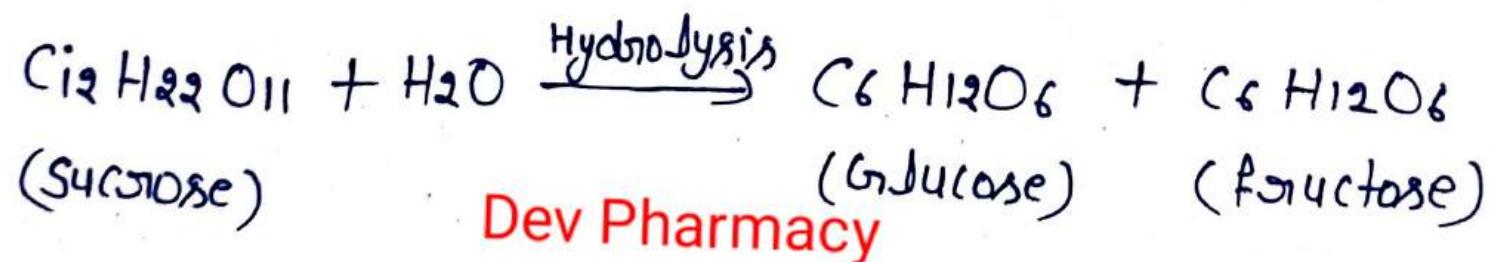
यदि monosaccharides की Hydrolysis होती है,

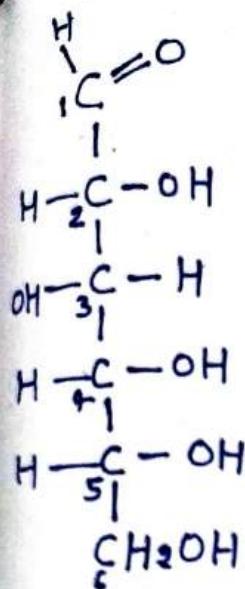
ती यह small molecule मे नहीं दूटते ही

इनका general formula $(C_n(H_2O)_n)$ होता है,

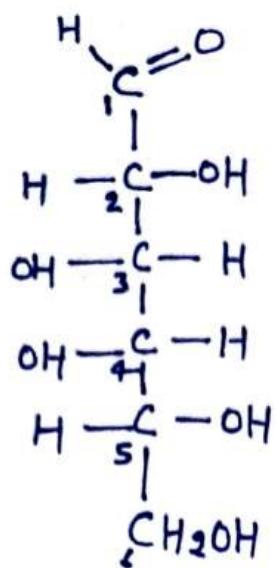
ਇਨ੍ਹੀ simple ਸੁਧਾ ਕੀ ਕਢ ਆਗ ਵੀ।

Ex- Glucose, Galactose, Fructose

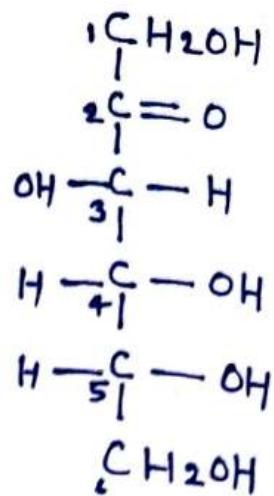




Glucose



Galactose

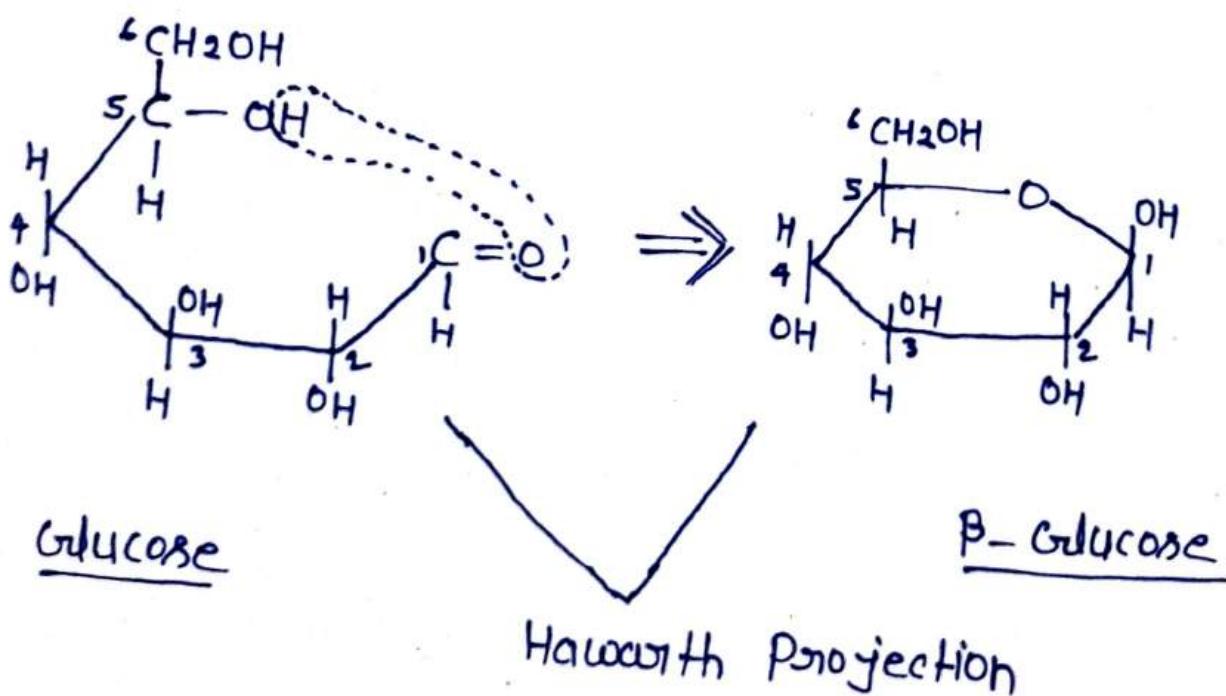


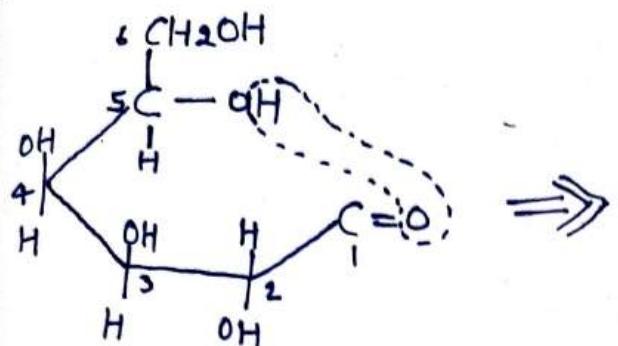
Fructose

Dev Pharmacy

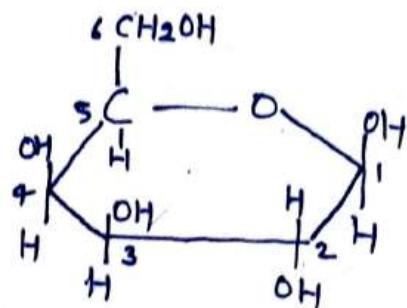
⇒ Glucose and Galactose में position no 4 में Difference है, OH पर, and all structures same हैं।

Cyclic structure.



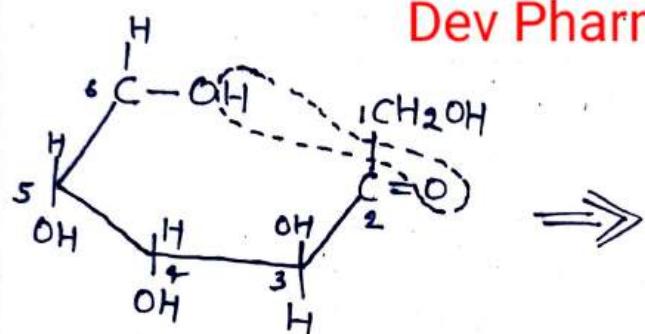


Galactose

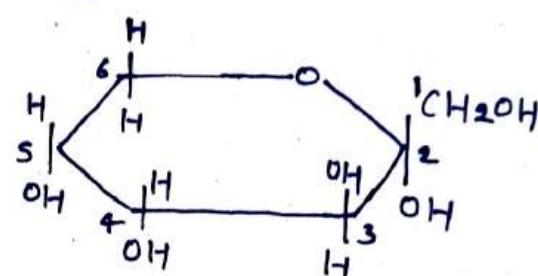


β -Galactose

Dev Pharmacy



Fruuctose



Pyranose

Disaccharides

जिनमें दो sugar molecules होते हैं, उनको

Disaccharide कहा जाता है।

जो glycoside bonds से जुड़े होते हैं।

Disaccharides human body की energy provides
फलते हैं।

Most common Disaccharides are \rightarrow maltose, lactose
and sucrose

* Lactose \rightarrow β -Galactose + α -Glucose

* Maltose \rightarrow α -Glucose + α -Glucose

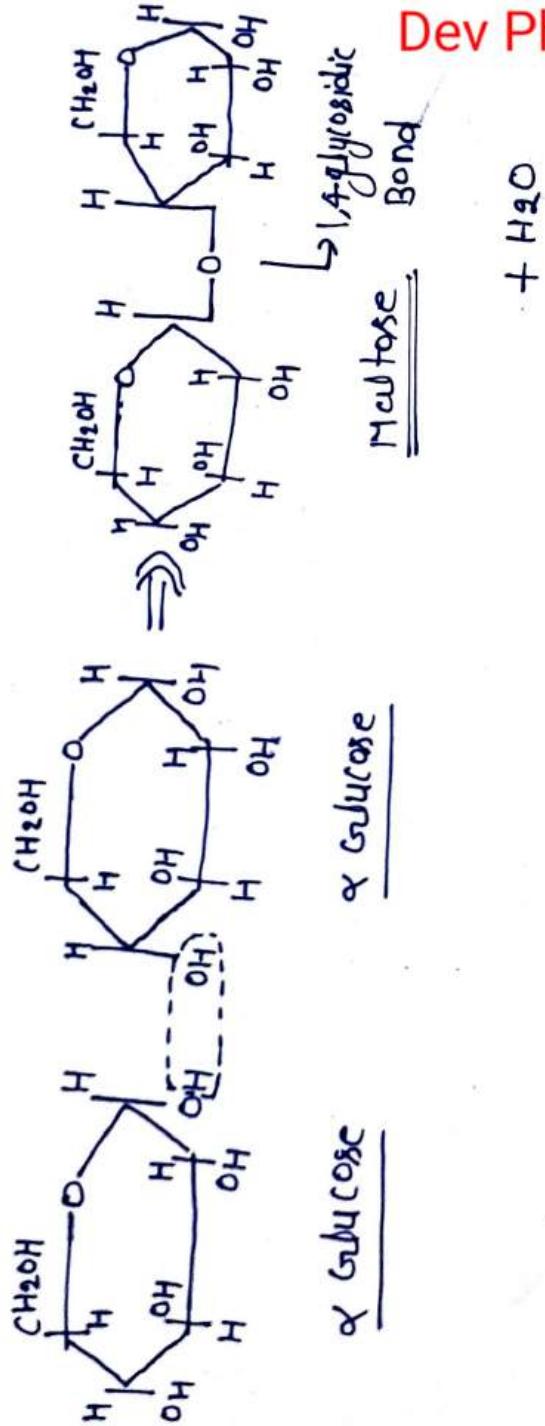
* Sucrose \rightarrow Glucose + Fruuctose

Maltose! - ये two glucose unit से मिलकर बना होता है।

इसमें पहले glucose का first carbon atom, second glucose का fourth carbon atom से जुड़कर, maltose का structure बनते हैं।

ये दोनों structures विश्व bond से जुड़े होते हैं, उसी glycosidic bond कहा जाता है।

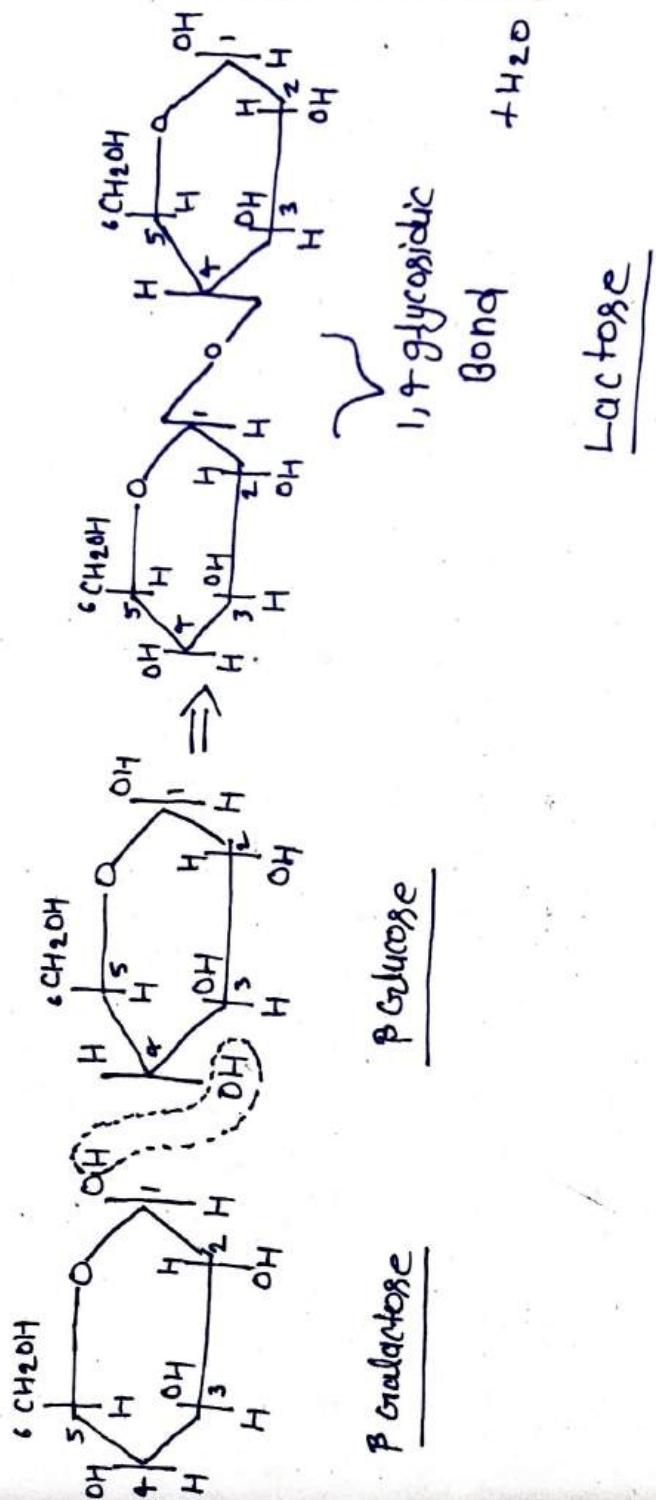
Dev Pharmacy



Lactose :- इसमें एक molecule glucose का होता है और एक molecule galactose का होता है,

इसमें galactose की first position का carbon atom, glucose के fourth position का carbon atom से link होता है, इस linkage की glycosidic linkage कहते हैं, इसे $\beta(1,4)$ से symbolized किया जाता है।

Dev Pharmacy



Sucrose :- ये glucose and fructose से मिलकर बना होता है।

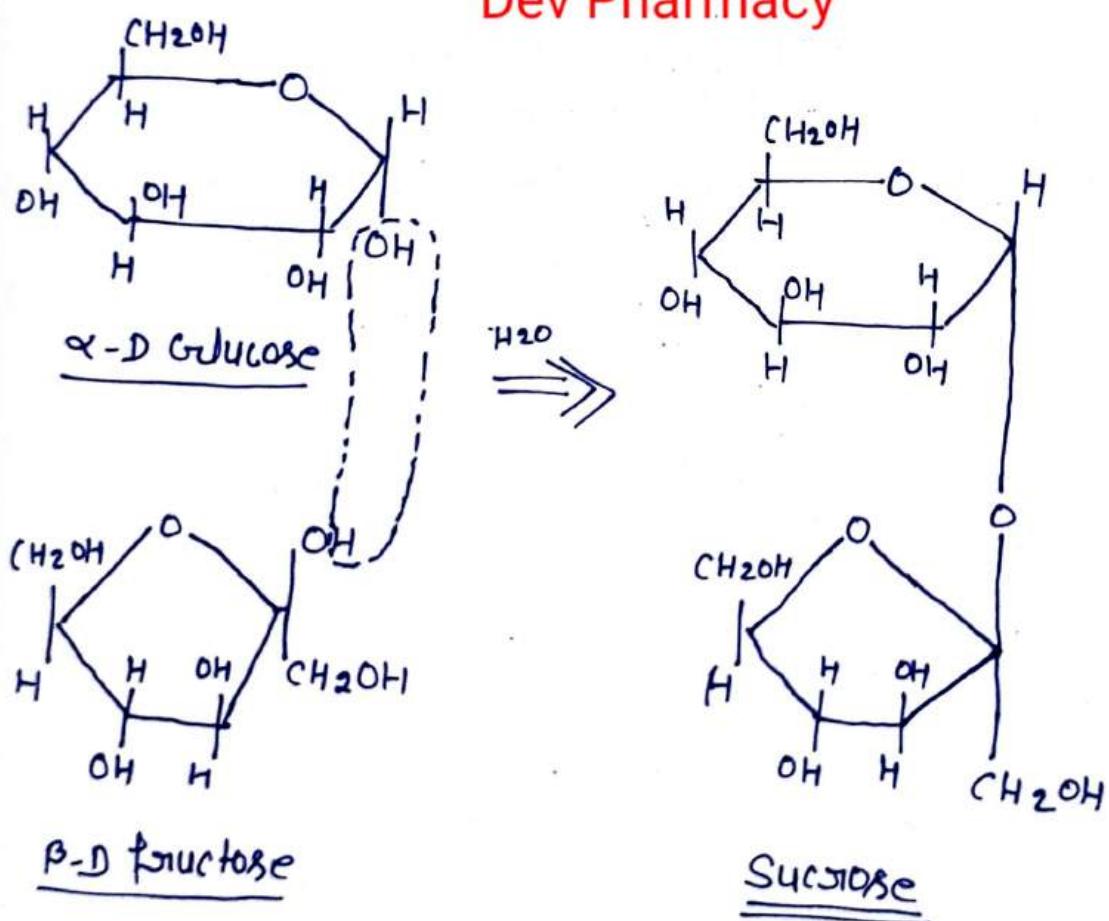
It is symbolized as a $\beta(1,2)$

यह non reducing sugar होता है।

* ये ripe fruit के juice में जैव-principles, sugarcane juice and Honey में such reactivity में पाया जाता है।

Carrot roots में sucrose पाया जाता है।

Dev Pharmacy



polysaccharides

जो substance बहुत से sugar molecule से मिलफर बनता है, polysaccharide कहा जाता है।

* ये complex carbohydrate हैं।

* Tasteless carbohydrate

* धीरे - धीरे water में soluble होते हैं।

* बहुत से monosaccharides को मिलाने पर polysaccharides बनते हैं।

Dev Pharmacy

Ex - Starch, glycogen, cellulose, chitin, agar, pectin

Starch

* यह grains, potato, tomato and fruits में पाया जाता है,

* plant की अन्यर जो carbohydrate होता है, वह animal का main source होता है।

* Carbohydrate, energy का best source होता है

* Starch का use industrial की किया जाता है

* इसका use paper बनाने में, medicine बनाने में किया जाता है।

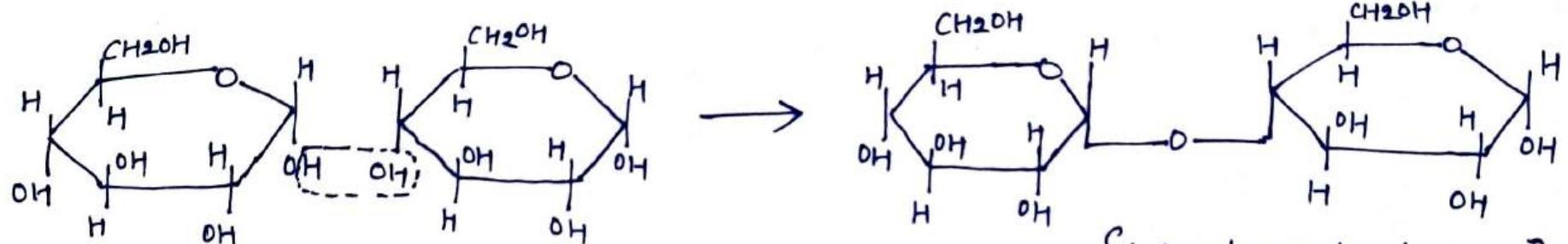
Starch $\xrightarrow{\text{Hydrolysis}}$ Glucose

Starch aur two type

Amylose (α -D Glucose)

- * इसमें Branch present नहीं होती है।
- * Sparingly soluble in hot water
- * यह iodine के साथ मिलकर Blu colour देता है।
- * इसमें केवल $\alpha(1,4)$ bond ही present होता है।

Dev Pharmacy



Dev Pharmacy

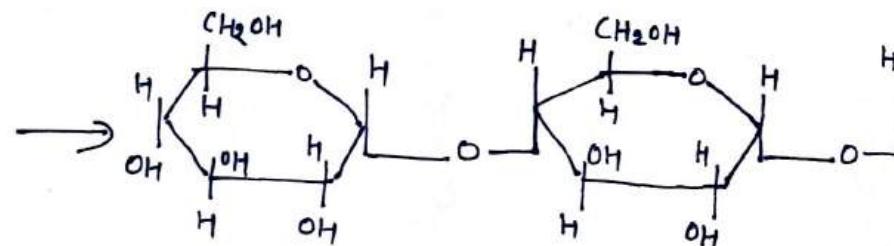
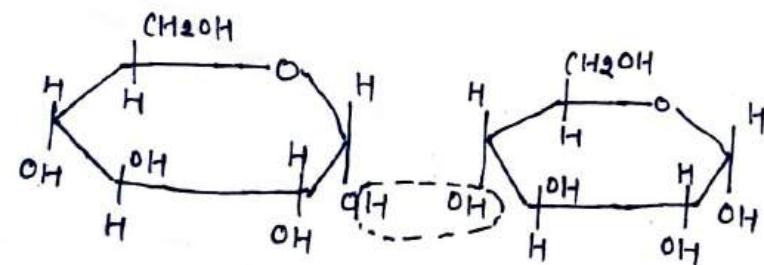
Amylose

{1,4 glycosidic linkage}

Amylopectin (α -D Glucose)

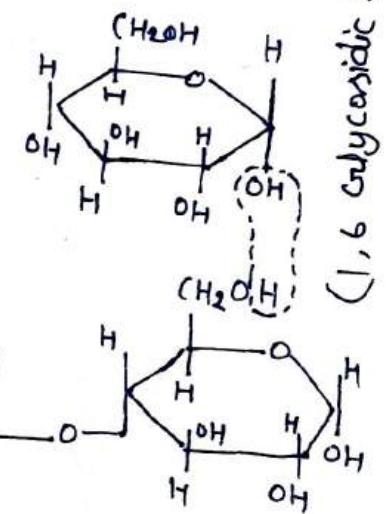
- * ये glucose की branch chain होती है, इसकी structure में branch present होती है।
 - * Insoluble in hot and cold water.
- Dev Pharmacy**
- * यह Iodine के साथ मिलकर reddish brown or purple - red colour देता है।
 - * इसमें $\alpha(1,4)$ bond भी present होता है और $\alpha(1,6)$ bond भी present होता है।

Dev Pharmacy



(1,6)-Glycosidic Linkage

Amylopectin



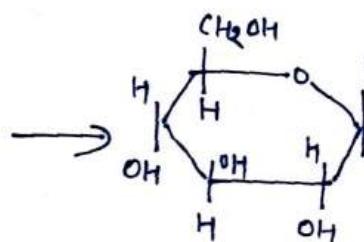
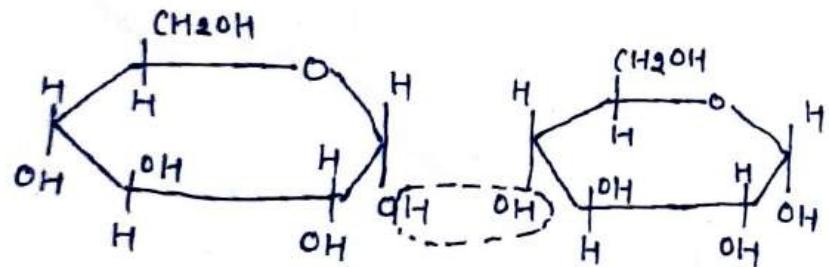
(1,6 Glycosidic bond)

Glycogen

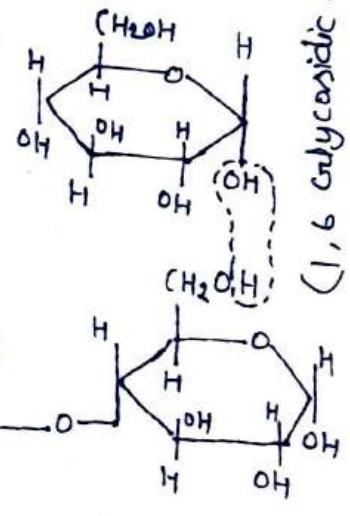
- * ये Homopolysaccharide है।
- * ये Animal starch होता है।
- * इसमें $\alpha(1,4)$ bond and $\alpha(1,6)$ bond present होता है।
- * इसे D-glucose से बनाते हैं।
- * ये water soluble होता है।
- * Glycogen Body की main form होती है, जिसमें glucose चारु रहता है।
- * इसकी structure में branching present होती है।

Dev Pharmacy

Glycogen



(1,4)-Glycosidic Linkage



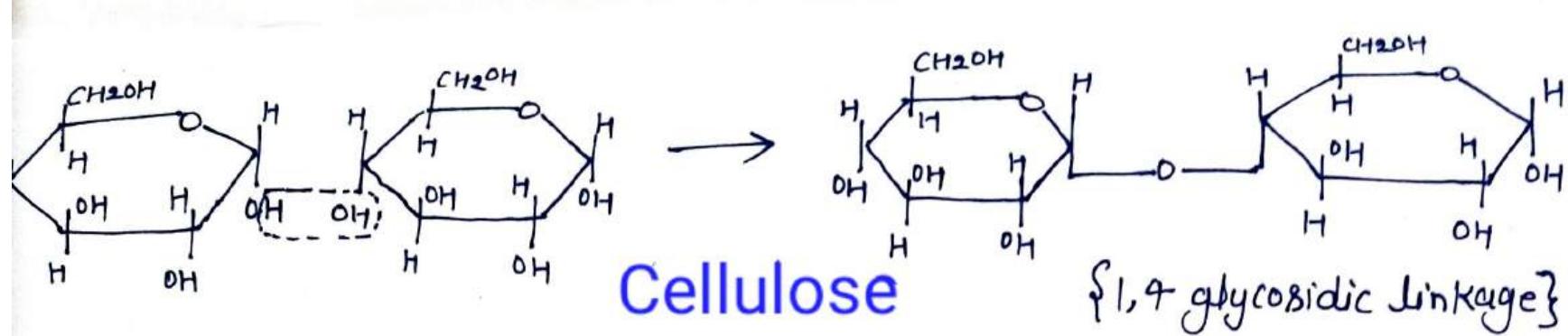
(1,6-Glycosidic bond)

Cellulose

- * ये plant cell की cell wall में prsent होता है,
- * cotton is pure form of cellulose



- * यह water में insoluble होता है
- * यह iodine के साथ कोई colour show नहीं करता।
- * Not digest in digestive tract.



Qualitative tests of Carbohydrates

- ① Molisch test
- ② Fehling test
- ③ Benedict's test
- ④ Barfoed's test
- ⑤ Tollen's test
- ⑥ Iodine test

Dev Pharmacy

① Molisch test

ये test ये बताता है कि जो sample लिया गया है, पहले carbohydrate का sample है।
ये carbohydrate का common test होता है।

Molisch Reagent - α -Naphthal की 10% alcoholic solution में dissolve करके तैयार किया जाता है।

Procedure

- * 1-2 ml carbohydrate sample
↓
 - * 2-3 drop molisch reagent की डालना
↓
 - Shake well
↓
 - * किरणमें 2 ml con. H_2SO_4 add करते हैं।
↓
 - * जब H_2SO_4 डाला जाता है, तब two layers के बीच में reddish-violet की junction बनेगी।
 - * यिससे पता लगता है, कि जो sample लिया है, वह carbohydrate का है।
- Dev Pharmacy

(2) Fehling test

ये test reducing sugar की check करने के लिए किया जाता है।

इसमें carbohydrate के various solution में

Fehling's solution को add करके water bath में Heat करते हैं, यिससे अप colour मिलता है यिससे reducing sugar का पता लगता है।

Fehling reagent

Reagent A → prepared by dissolving 34.66 gm of copper sulphate in water to make (500ml) cupric hydroxide.

Reagent B → prepared by dissolving 176 gm of sodium potassium tartarate and 77gm of NaOH in water to make 500ml.

Procedure :- * 2 ml sample की अचूत test tube में लेना है।

* फिर उसमें 2 ml drops, Fehling reagent A,B एवं और करनी है।

* फिर उस solution को 10 min तक water bath में डाल हीने के लिए रख देना है।

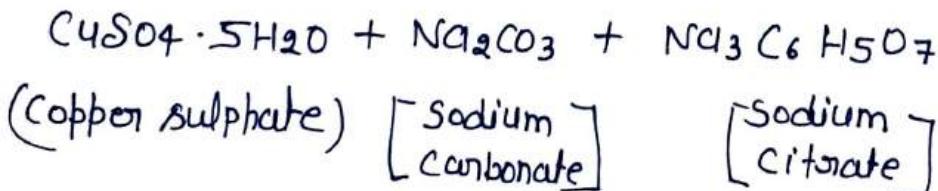
\downarrow Dev Pharmacy

* फिर वह solution brick red colour का हो जायेगा, जिससे पता लगा जायेगा कि जो carbohydrate है, वह reducing sugar है।

③ Benedict test

यह test भी यह पता लगाने के लिए use किया जाता है, कि जो carbohydrate है, वह reducing sugar है या नहीं।

Benedict reagent - (Blue solution)



- Procedure:-
- * जो sample हीता है, उसका 2 ml, clean test tube में लेना है।
 - ↓
 - * फिर उसके बाद उसमें 5 ml Benedict solution reagent की वज्र करना है।
 - ↓
 - * फिर जो solution है, उसको 2 min के लिए water bath में boil हीने रखा देना है।
 - * फिर solution की cool हीने देना है।
 - ↓
 - * फिर यदि brick red ppt आता है तो पता लग जाता है, कि जो solution है वह reducing sugar का sample है।

Dev Pharmacy

④ Barfoed's test

इस test का use monosaccharide का पता करने में किया गया जाता है, कि जो carbohydrate है, वह monosaccharide है।

Barfoed's reagent

It is prepared by dissolving 13gm of crystallized copper acetate in 200ml of 1% acetic acid sol.

- Procedure
- * जी sample हीता है, उतका 2ml, clean test tube मे लेना है।
↓
 - * फिर उतमे 1ml Barfoed reagent की min करना है।
↓
 - * फिर उत solution की 5min तक boiling water मे रख करना है।
↓
 - * फिर check करना है, कि उतका colour Beuck and Pbt ही गया है, यदि उभय colour ही आता है तो यह monosaccharide है।

Dev Pharmacy

Proteins

Chapter-3

proteins, macromolecules हीते हैं. protein को body में व्यक्त से functions हीते हैं।

- * Body growth में
- * Body repairment में
- * Body maintenance में
- * Energy की production में
- * Body की structure provides करने में protein की जावशक्ति पड़ती है Dev Pharmacy

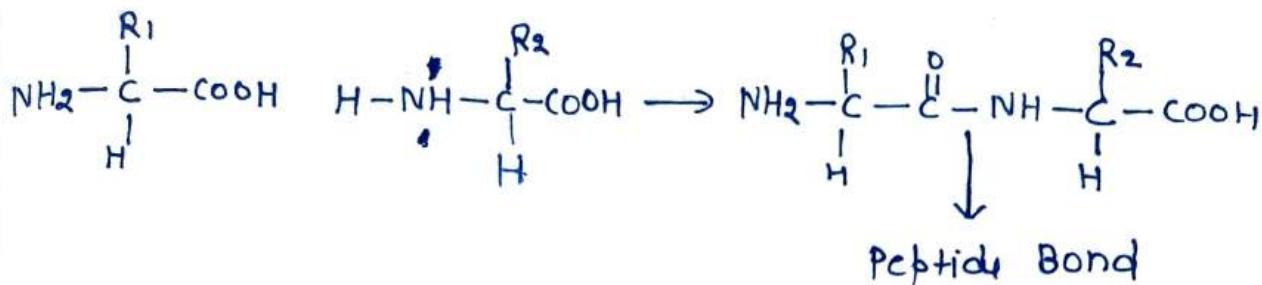
protein, one or more amino acids से मिलकर बनती है

Ex - albumin, keratin, globulin

वैद्यकीय हमारी body में 200 से 400 तक amino acids present हीते हैं, उनमें से 20 amino acid body की structure को बनाने में Helpful हीते हैं

Peptide Linkage

Two amino acids jis bond से joined हीते हैं, उस bond को peptide linkage कहते हैं, peptide linkage [CO-NH] के बीच बनता है।



[Protein Structure]

Properties of protein

- * protein viscous solution होता है
- * इसकी odour characteristic होती है
- * कुछ protein water में insoluble होती है, कुछ protein water में insoluble होती है

Dev Pharmacy

Classification of protein

(A) proteins Based on composition can be classified as

① Simple proteins :- Hydrolysis करने पर only amino acids निकलते हैं, simple proteins कहा जाता है
Ex - albumins, globulins, albuminoids

② Conjugated proteins :- ये simple proteins and non-protein material के combined होते हैं
Ex - glycoproteins, nucleoproteins, phosphoproteins.

Derived proteins

Simple protein and conjugated protein

की mix की Derived protein कहते हैं

Ex - peptone, gelatin

(B) Classification Based on Solubility

① water soluble proteins

② इस प्रकार की proteins water में soluble होती हैं

Ex - protamines, histone, salamine

Dev Pharmacy

③ Insoluble in water

जो proteins water में insoluble होती हैं, उन्हें
water insoluble protein कहा जाता है

Ex - keratin, Glutenin, zein

(C) protein classification based on shape

on the basis of their shape, proteins may
be divided into two classes : Fibrous and
globular.

① Fibrous proteins → ये thread-like shape में होते हैं, जो primarily mechanical support, and structural support provides करते हैं

② Globular proteins: - ये proteins globular shape में होती हैं, ये fibrous protein से ज्यादा complex होती है - ex - myoglobin, albumin, globulin

⑦ Classification of protein on the basis of biological functions -

① Catalytic protein → Biochemical reaction की जो protein catalyze करती है,
Ex - Enzyme and co-enzyme

② Structural protein **Dev Pharmacy**

ये body की structural proteins करने का work करती है

Ex - collagen make bone

Elastin make ligaments

Keratin make hair and nails.

③ Nutrient protein — जिनसे nutrient मिलते हैं

④ Regulatory protein → जो proteins metabolic and cellular activities को regulate करती है ex - Hormones

⑤ Defense protein — Antibodies

⑥ Transport protein → Haemoglobin

Structure of Proteins

① Primary Structure

एक - एक amino acids की सीडिलर long chain बना होते हैं, जिसे primary protein कहते हैं।

Dev Pharmacy

② Secondary Structure

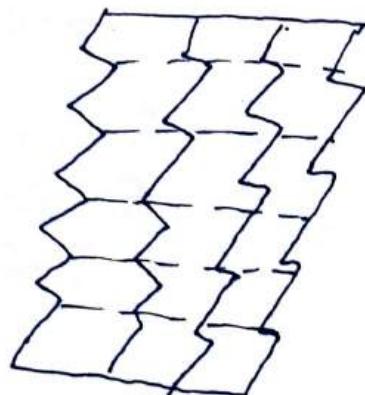
इस प्रकार की structures Hydrogen bonding पर depend करते हैं।

ये two type के होते हैं।

Secondary Structure



α -Helix



β -Sheet

③ Tertiary Structure :- ये three dimensional structures होते हैं।

④ Quaternary Structure :- ये structures multiple poly peptide chain से बनते हैं।

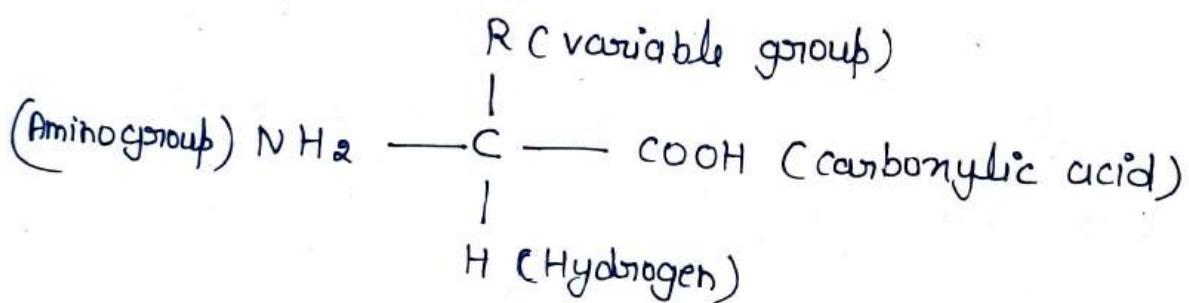
Ex - Haemoglobin < $\frac{2\alpha \text{ chain}}{2 \beta \text{ chain}}$

Amino acid

Amino acid protein की बनाता है, Amino acid organic Compound है, जो nitrogen, carbon, Hydrogen and Oxygen से मिलकर, and उसमें side chain भी छुट्टी होती है, जिसके मिलकर बनता है

Dev Pharmacy

Human beings की 20 amino acid, body की development and function के लिए आवश्यक होती हैं।
9 most important amino acid होती हैं।



* chiral carbon :- चारी bond में different group
छुटे ही उन्हें chiral carbon
कहते हैं

R की जगह पर → H (Glycine)
 → CH₃ (Alanine)
 → CH₂OH (Serine)

Classification of Amino acids on the basis of
chemical nature

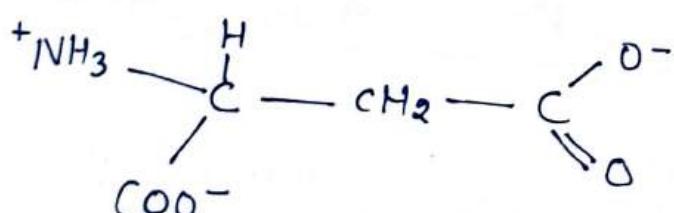
① Neutral amino acids :- Neutral amino acids ही एक जिसमें mono-amino (एक अमिनो ग्रूप है) and mono carboxylic (एक कार्बोक्सिलिक ग्रूप है) जैसे Neutral amino acids आहलाते हैं।

Ex - glycine, alanine, serine, tyrosine, proline, leucine, isoleucine, glutamine

Dev Pharmacy

② Acidic amino acids - Acidic amino acid ही amino acids ही एक जिसमें amino acid ही है, जिसमें amino acids ही है,

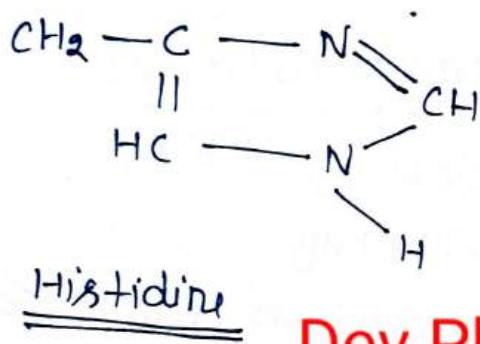
जिसमें amino group नहीं रखता ही है, but Di-carboxylic group ही है



aspartic acid

③ Basic amino acid

Basic amino acid की amino acids होती हैं, जिनमें carboxylic group तो एक ही लगा होता है, but Di-amino group लगा होता है।
Ex - Histidin, Lysin, arginin



Dev Pharmacy

④ Aliphatic amino acids

Alanin, valin, Leucine, Isoleucin

⑤ Aromatic Amino acid

Tyrosin

⑥ Heterocyclic Amino acid

Phenilin

⑦ Classification based on nutritional status

① Essential amino acids :- जो amino acids body में synthesized नहीं होती है, जिन्हें diet के साथ लेना पड़ता है, जो essential amino acids कहलाते हैं।
Ex - Tryptophan, Iurine, Isoleucin, valin, Histidin, Lysin

④ Non-essential amino acids

सेवनी अमिनो एसिड जो बड़े भूमि में संश्लेषित हो जाते हैं,
जिनकी डायट के साथ लेने की आवश्यकता नहीं
होती है।

Ex- Alanine, Alanine, Glycine, Aspartic acid,
Glutamine acid, cysteine, serine, Tyrosine

⑤ Semi-essential amino acid :- सेवनी अमिनो एसिड जो बड़े भूमि में संश्लेषित होते हैं, लेकिन कम किमान में संश्लेषित होते हैं, इनका डायटरी सप्लाइमेंट के छारा पुरा किया जाता है।

Ex- Arginine Dev Pharmacy
Histidine

Classification based on the chemical nature

① Non-polar amino acids :- इनकी hydrophobic
भी क्षमता है, means जो अमिनो एसिड
water hating होते हैं, इसमें R group पर
कोई charge नहीं होता है।

Ex- Alanine, Leucine, isoleucine, valine

② Polar amino acids :- ये hydrophilic कहलाते हैं,
and इनकी water loving amino
acid भी कहते हैं।

- * Aspartic acid and glutamic acid → 2 negative charge
- * Arginine, Lysine, Histidine → 3 positive charge.

Biological role of Amino acid

* Amino acids, Humans में एकत्र ही important रोल play करते हैं, ये neurotransmitter gamma-amino butyric acid (GABA) की Biosynthesis में भाग play करते हैं।

* Tryptophan, neurotransmitter serotonin का प्राचलन दीता है।

Dev Pharmacy

* Tyrosine, phenylalanine, catecholamine neurotransmitter dopamine, epinephrine and nor epinephrine का प्राचलन दीता है।

* Arginine, nitric oxide का प्राचलन दीता है।

* Glycine, porphyrins का प्राचलन दीता है।

* Ornithine, polyamines का प्राचलन दीता है।

* Valine, body की growth के लिए एकत्र important दीती है।

* Phenylalanine, nervous system की Healthy रखने में कहुत Helpful दीता है।

* Threonine, immune system में Help करता है।

* Methionine का use kidney stones, skin को maintain रखने में,

- * Lysine, antibodies, Hormones, enzymes की development में Helpful होता है
- * Histidine, Rbc and wbc की synthesis में Helpful होता है

Qualitative analysis of Amino acids and proteins

Biuret test

Dev Pharmacy

Principle :- Biuret test, protein की presence की check करने के लिए किया जाता है (यह peptide bond के लिए test होता है)

Reagent :- $(\text{NaOH or KOH}) \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Procedure :- * एक test tube में 1 से 2 ml test solution लेना है

- * फिर उसमें Biuret reagent की add करना
- * फिर उसके two colour obtained होते हैं
- * यदि blue colour obtained होता है, तो इससे पता लगता है कि जो sample लिया था एवं protein नहीं है
- * और यदि ~~black~~ purple violet colour प्राप्त होता है, तो पता लगता है कि जो sample लिया था एवं protein है।

Ninhydrin test

Ninhydrin एक बहुत powerful oxidizing agent

होता है

Ninhydrin का use ammonia or primary and secondary amines का पता लगाने में किया जाता है

Dev Pharmacy

Procedure :- * एक test tube में 1-2 ml Amino acid का test solution लेना है



* फिर उसमें 3 से 4 drops Ninhydrin chemical की जड़ करना है



* फिर 5 min तक water bath में Heat करना है



* यदि ऐसे colour आता है, तो protein present है



* यदि colour नहीं आता है, कोई भी तो protein नहीं present है

Millon's Test

Millon's test, phenol containing structures की लिंग किया जाता है।

- * Tyrosine is the only common phenolic amino acid.

Millon's reagent :— muriatic sulphate

Procedure :- * Test tube में 1 से 2 ml तक test solution लेना है।



Dev Pharmacy

* फिर उसमें 1 ml muriatic sulphate लेना है।



* फिर बिना water bath के 1 min तक boil करना है।



* फिर yellow ppt पर्याप्त होता है।



* फिर उसमें one drop NaNO_2 डालना है।



* फिर हल्का ता उलझी फिर से गर्म करना है, यदि उलझा colour brick and colour का ही भाता है।



* तो पता लगता है, कि जो solution लिया गया है, उसमें tyrosine present है।

Hopkin's col test

- * यह test indole group के लिए किया जाता है,
- * इसका reagent glyoxylic acid होता है
- * यह test - glycine, tryptophan and tyrosine के लिए किया जाता है

Procedure

* 1ml amino acid को 1ml glacial acetic acid में add करना है।



Dev Pharmacy

* Test tube की विधि करके slowly add 1ml of conc. H_2SO_4 but do not mix.



Two layer forms



purple colour formed



+ve test

Biological role of proteins

* जीवन को जीन के लिए protein की आवश्यकता होती है।

Dev Pharmacy

- * हमारी body की cells proteins से बिलकुल बनी हैं।
- * Enzymes are made up of proteins.
- * धड़ा से Hormones protein से बने होते हैं।
- * Blood clotting में Helpful होती है।
- * protein, injury में भी Helpful होती है।
- * Body की ph की maintain करने का work भी protein करता है।
- * fluid का balance बनाना।
- * Immuni system में Helpful होता है।
- * Transport and storage में Helpful होता है।
- * Central nervous system में Helpful होता है।

Diseases Related to Malnutrition (Deficiency) of proteins

① Kwashiorkor :- यह disease dietary proteins की deficiency की वजह से होती है, जिसके यह लागती है, उसके हाथ चौड़ा पतला हो जाते हैं, patient के ankles में शुब्दन हो जाती है।

Symptoms

Dev Pharmacy

- * weight कम हो जाना,
- * Body की growth रुक जाती है
- * Ankles, feet में swelling हो जाती है
- * Immuni system Damage हो जाता है
- * Body का natural colour change हो जाता है

Treatment

- * protein की diet बदला

② Maraasmus - यह disease protein, carbohydrate, and fats की कमी के कारण होती है, यह disease ज्यादातर अच्छी में होती है।

Symptoms :-

- * Loss of weight
- * growth and weight gain stop
- * chronic Diarrhoea
- * respiratory infection.

Lipids

Chapter-4

Lipids are important constituents of the diet

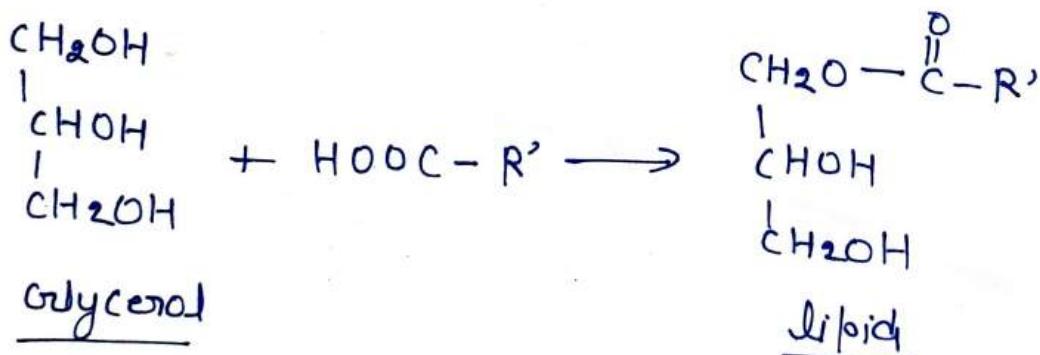
ज्योकि Lipid High energy का source होता है,
Lipid में carbohydrate से double energy present होती है

- * The term Lipid was first used by the German Biochemist Bloch in 1943.

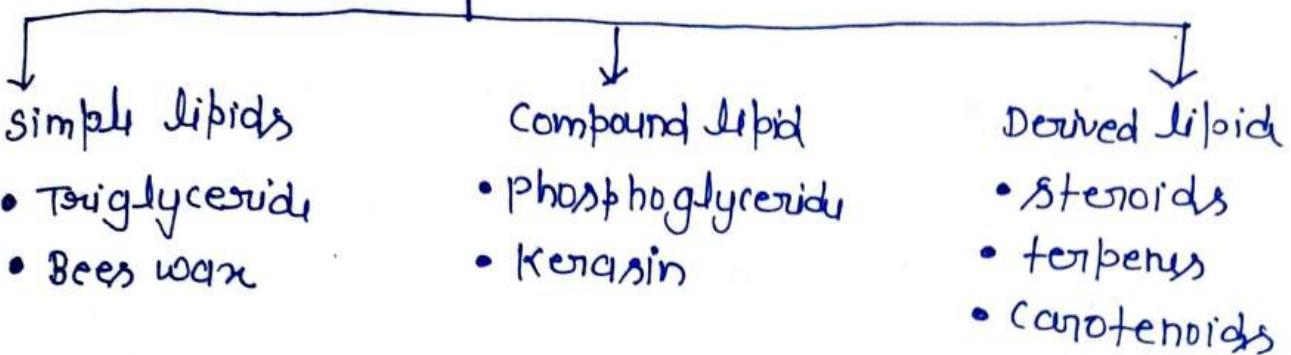
Dev Pharmacy

Definition:- Lipid एक organic compound होता है,
जिसके structures में Hydrogen, carbon, oxygen,
एवं nitrogen वाले तरह act करते हैं

- * Lipid fatty, waxy or oily compounds होती है,
जोकि organic solvents में soluble होती है,
and water में insoluble होती है



Classification of Lipids



① Simple Lipids :- इने esters of fatty acids में
कहाँ जाता है क्योंकि या glycerol
and fatty acids से बिलकुल

Dev Pharmacy का होता है

Ex - Triglyceride
Bees wax

② Compound Lipid :- इसमें C, H, O ग्रूप के लाए
साथ और (S) (N) Hetero
element भी लगे होते हैं तो
इने compound lipids कहा
जाता है

Ex - phospholipids
glycolipids
lipoprotein
sulpholipid

③ Derived lipid :- यह simple lipid and compound lipids की Hydrolysis से obtained होते हैं
Ex - steroids Dev Pharmacy
terpenes

Fatty acids ($\text{COOH}-\text{R}$)

Definition :- carboxylic acid and aliphatic
carbonic chain को मिला देने पर
fatty acids का निर्माण होता है

Classification of fatty acids on the basis of
chemical nature

① Saturated fatty acids → ऐसे fatty acids
जो straight chain में होते हैं, जो single
bond C-C से छुट्टे होते हैं, उसे double
bond नहीं होते हैं,

Ex - Stearic acid
Palmitic acid
Arachidic acid

② unsaturated fatty acids

are fatty acids which straight chain में Double bond C=C आता है, unsaturated fatty acids कहलाते हैं Ex - Linoleic acid

Linolenic acid

Araachidonic acid

Types of unsaturated fatty acids

① monounsaturated fatty acid (MUFA)

The fatty acid have one double bond in carbon chain.

Dev Pharmacy

② Polyunsaturated fatty acids (PUFA)

The fatty acid has two or more double bond in carbon chain.

Ex - Linoleic acid (2 double bond)

Linolenic acid (3 double bond)

Araachidonic acid (4 double bond)

Nutritional requirement of fatty acid

① Essential fatty acid

जल मसाले के fatty acids Human की body में produced नहीं होते हैं, इनकी बाहर से diet की रूप में लेना पड़ता है

Ex- Linoleic acid
Linolenic acid
Arachidonic acid

Dev Pharmacy

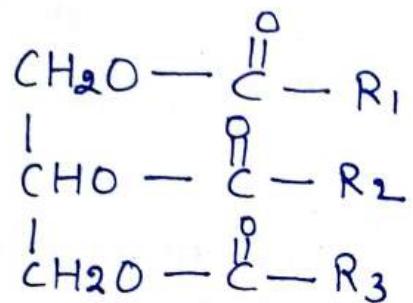
② Non essential fatty acids :- जल मसाले के fatty

acids human की body में produced होते हैं, इनकी बाहर से लेने की आवश्यकता नहीं होती है

Ex- Stearic acid
Palmitic acid
Arachidic acid

Structure and properties of triglyceride

Triglycerids, organic compounds होते हैं, जिसमें glycerol के साथ three fatty acids लगे होते हैं



Dev Pharmacy

Properties of triglyceride

- ① Non-polar :- ये non polar compounds होते हैं, क्योंकि इनके end में लोड charge नहीं होता है
- ② In soluble in water :- ये water में insoluble होते हैं,
- ③ Soluble in organic substance :- ये organic substance में soluble होते हैं
Ex - chloroform.
- ④ Hydrophobic :- they are hydrophobic in nature.

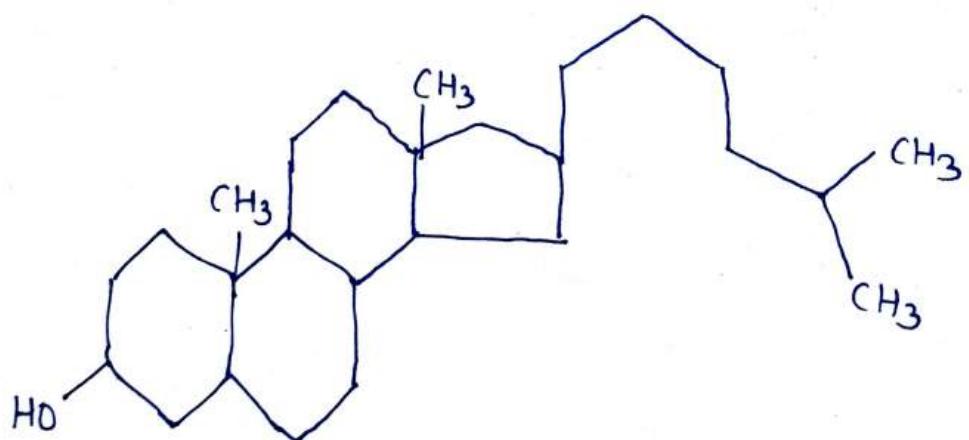
- * Triglyceride की Hydrolysis करने पर यह fatty acids and glycerol की molecules देता है
- * इसका melting point ज्वल होता है
- * Body में triglyceride की मात्रा 150 mg / dl से कम होनी चाहिए,

Structure and functions of cholesterol in the body

Cholesterol Lipids का type होता है, यह body की प्रत्येक cell में present होता है

Structure of cholesterol

Dev Pharmacy



Functions of cholesterol

- * cholesterol, cell membrane का एक पार्ट होता है।
- * यह cell membrane की permeability की maintain करता है
- * It Helps in the formation of vitamin D
- * यह bile production में Help करता है
- * यह fat soluble vitamins की metabolism करता है
- * It helps in the formation of male and female sex Hormones.
- * यह nerve fiber की insulate करता है

Dev Pharmacy

Lipoproteins

Lipoproteins, lipid and protein का combination होता है।

Dev Pharmacy

Types of Lipoproteins

① Chylomicrons :- इस प्रकार के Lipoproteins, intestine के अन्दर synthesized होते हैं, जिनमें अन्दर 98% Lipid, और 2% तक protein present होता है, इस प्रकार के Lipoproteins size में बहुत बड़े होते हैं।

② Very low density lipoproteins (VLDL)

इस प्रकार की Lipoprotein liver or intestine के द्वारा produce होता है, जिनमें 10% proteins and 90% lipid present होता है।

③ Low Density Lipoproteins (Bad cholesterol)

ये Lipoprotein, हमारे blood stream में बनता है, जो यह VLDL से ही बन जाता है, जिनमें 20% protein और 80% lipid present होता है।

④ High Density Lipoproteins (HDL) (good cholesterol)

ये Lipoprotein, liver के अन्दर produce होता है, यह cholesterol की peripheral tissue से liver तक लाता है,

इसमें 40% protein present होता है और 60% lipid present होता है,

Dev Pharmacy

Function of Lipoproteins in the body

- * Lipoprotein, lipid को small intestine में small कट देता है, और वहाँ पर उसकी अवश्यकता होती है, वहाँ पर transport कर देता है,
- * यह liver से lipid की tissue तक transport करता है,
- * यह tissue से lipid की liver तक transport करता है,

Function of lipids

- ① Source of energy :- Lipid energy का source होती है, इसमें carbohydrate and proteins से ज्यादा energy होती है।
- ② Cell membrane :- Lipid, cell membrane का important component होता है।
- ③ Vitamins :- यह fat soluble vitamins (KEDR) की storage करने का work करता है।
- ④ Enzyme :- Enzyme का निर्माण भी lipid से होता है **Dev Pharmacy**
- ⑤ Transport :- यह transport का भी work करता है ex - cholesterol
- ⑥ Storage :- Lipid storage का भी work करता है।

Qualitative test of Lipids

① Solubility Test

* Lipid जो हीते हैं, वह केवल organic solvent में
soluble हीते हैं, और water के अपर
insoluble हीते हैं।



Principle :- Oil की specific gravity, water से कम हीते हैं, बसलिए वह पानी पर तैरता है,



Dev Pharmacy

Test :- एक test tube में 3ml तक दी solvent ले लें,



एक solvent water, और इसका दोहरा organic solvent Ethor ले लें,



फिर 5 drops sample की वजह करना है।



यदि वह Ethor में soluble हो जाता है तो वह lipid है।

② spotting effect

Lipid . greasy nature का हीता है,

principle :- oil, paper की गिरा नहीं करता है,

Test :- सक test tube में 3 ml ethanol लेना है,

उसमें 5 drops oil की वाली करनी है,

फिर filter paper पर उसकी छोट डाल देंगे और सुरक्षा देंगे,

* filter paper पर dark translucent spot रह जाता है

* यह यह lipid का greasy character show करता है,

Dev Pharmacy

Nucleic acid

Chapter - 5

cell के अन्दर पाये जाने वाले organic substances की Nucleic acid कहा जाता है,

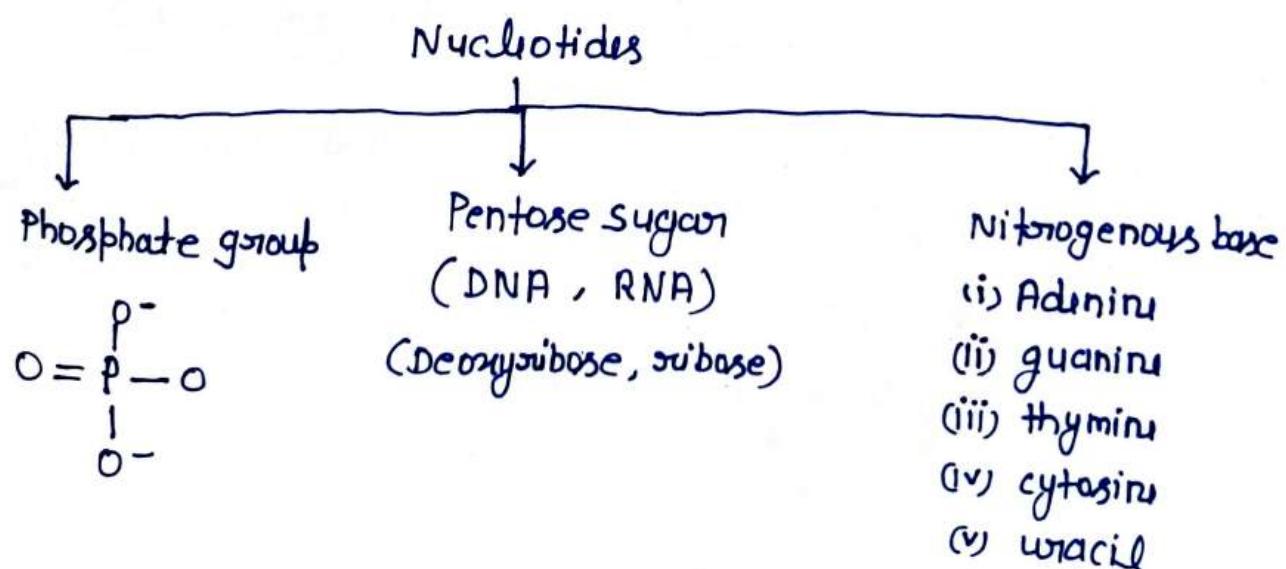
- * जब बहुत सी Nucleotide की मिला दिया जाता है, तब Nucleic acid का निम्न हो जाता है।
- * और जो Nucleotide होता है, वह DNA और RNA से मिलकर बनता है।

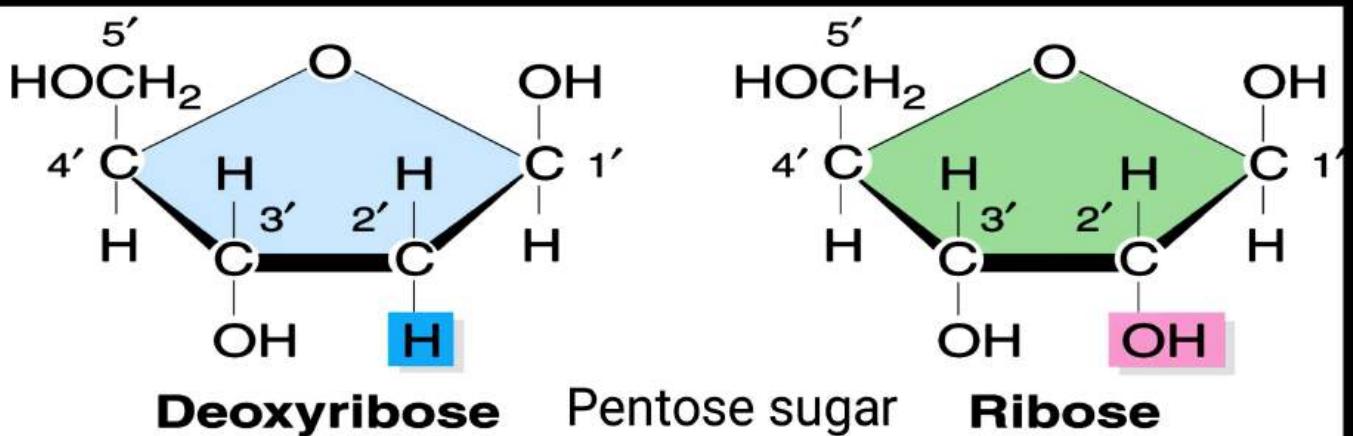
Dev Pharmacy

Components of Nucleotides

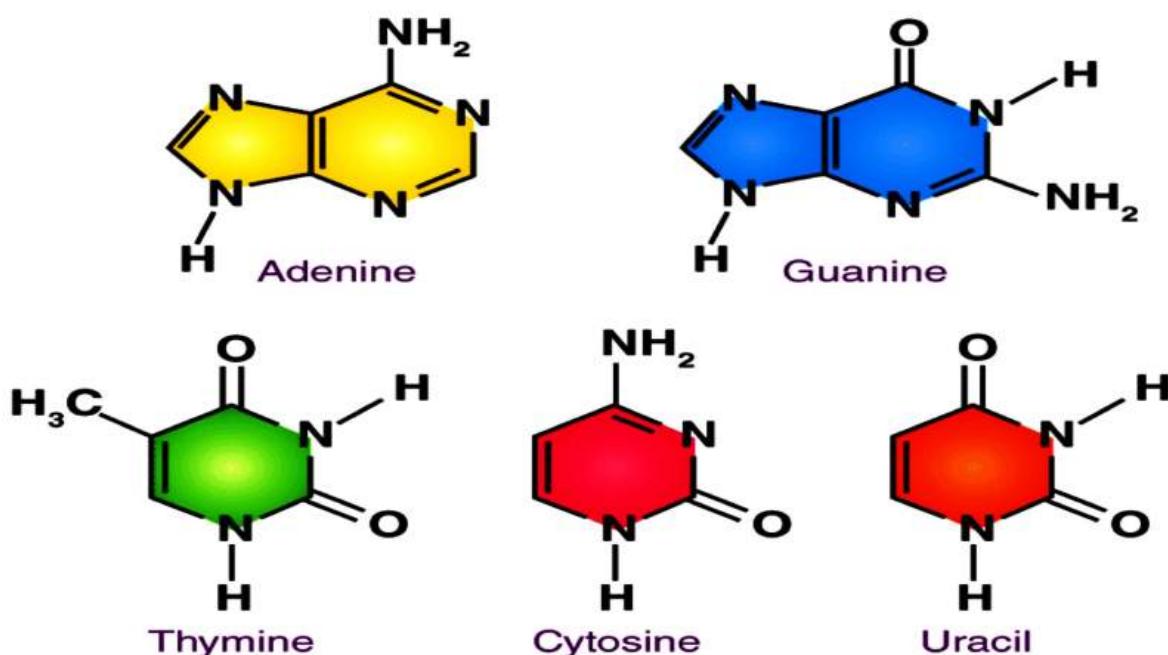
Nucleotides :- Nucleotides, nucleic acids की संरचनात्मक इकाई है, और बहुत से cellular function की जलता है।

Ex - metabolic reactions





Nitrogenous Base ↗



Nitrogenous Bases

Purines :- इसमें carbon-nitrogen की two rings होती हैं, जिसमें से एक six membered ring होती है और दूसरी five membered ring प्राप्त होती है।

Ex - Adenine Dev Pharmacy
Guanine

Pyrimidines :- यह six membered carbon-nitrogen की ring होती है, जिसकी 1st और 2nd position पर N लगा होता है।

Ex - cytosine
thymine
uracil

Components of Nucleoside

Nucleoside :- एक pentose sugar और nitrogenous base की, glycosidic bond के द्वारा आपस में जोड़ दिया जाता है, तब यह Nucleoside कहलाता है।

DNA (Deoxyribonucleic acid)

DNA, Pentose sugar (Deoxyribose) और nitrogenous base [cytosine, Guanine, Adenine, Thymine] से मिलकर बना होता है

Dev Pharmacy

Structure (Watson and Crick Model)

* The structure of DNA has the following characteristic -

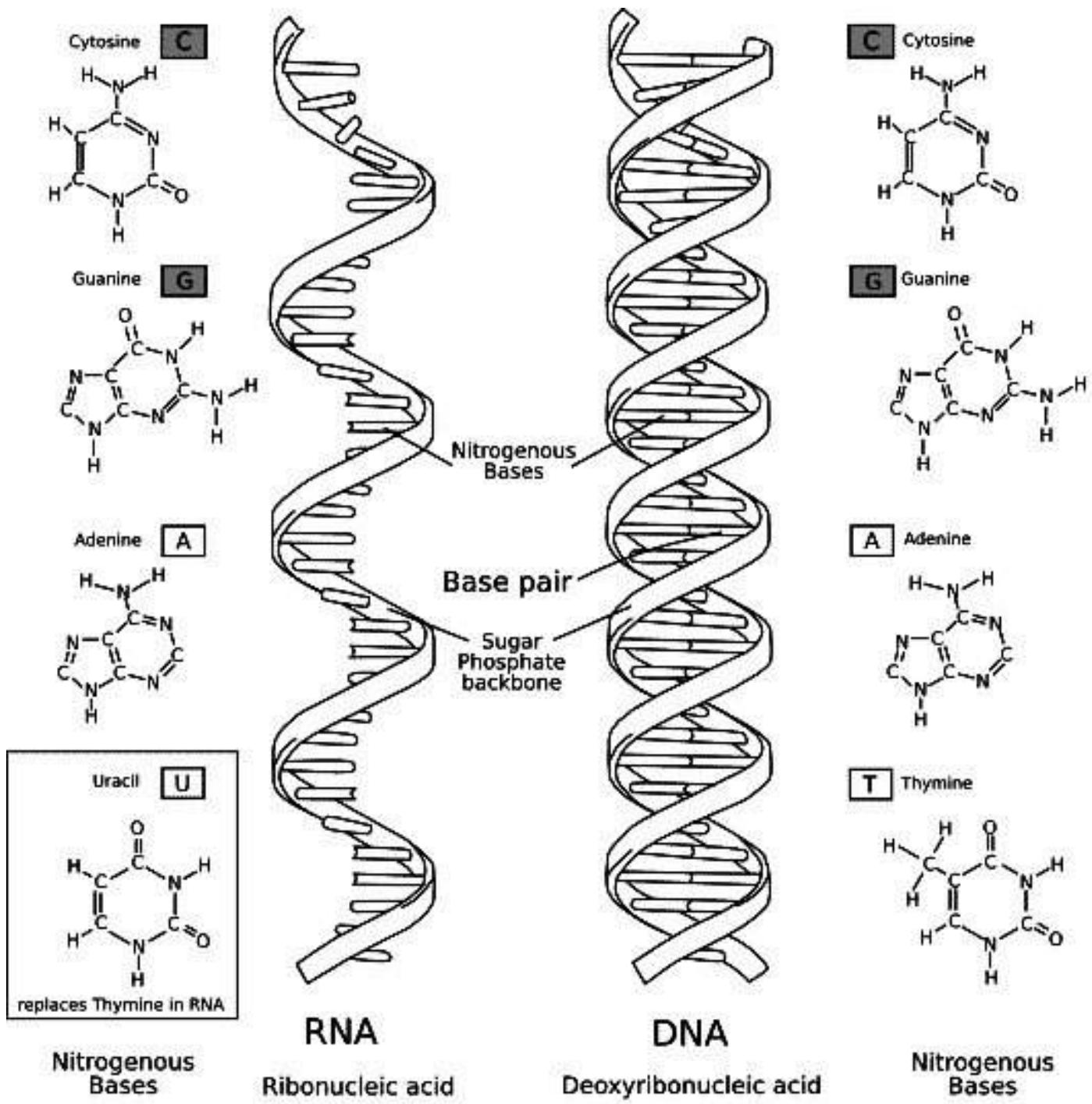
- ① Double - stranded Helix :- इसकी structure में two coil (कुर्सी) present होती है, जो दोनों coil होती है वह A-T, G-C प्राप्त करती है

- ② Hydrogen Bonding between DNA strands

James Watson और Francis Crick ने X-ray experiment के छारा पता की, जो DNA की structure होता है, उसमें Hydrogen Bonding present होती है

Function of DNA

- ① Genetic information :- DNA का वर्क होता है, फिर genetic information की transfer होता ।
- ② protein synthesis की information DNA की तरह प्राप्त होती है Dev Pharmacy
- ③ New cell के निर्माण में अपना भूमिका करता है
- ④ RNA के निर्माण में,
- ⑤ DNA finger print



RNA (Ribonucleic acid)

RNA cell की अन्दर DNA से 10 गुना ज्यादा मात्रा में present होता है, क्योंकि RNA ज्यादा cellular function performing करता है।

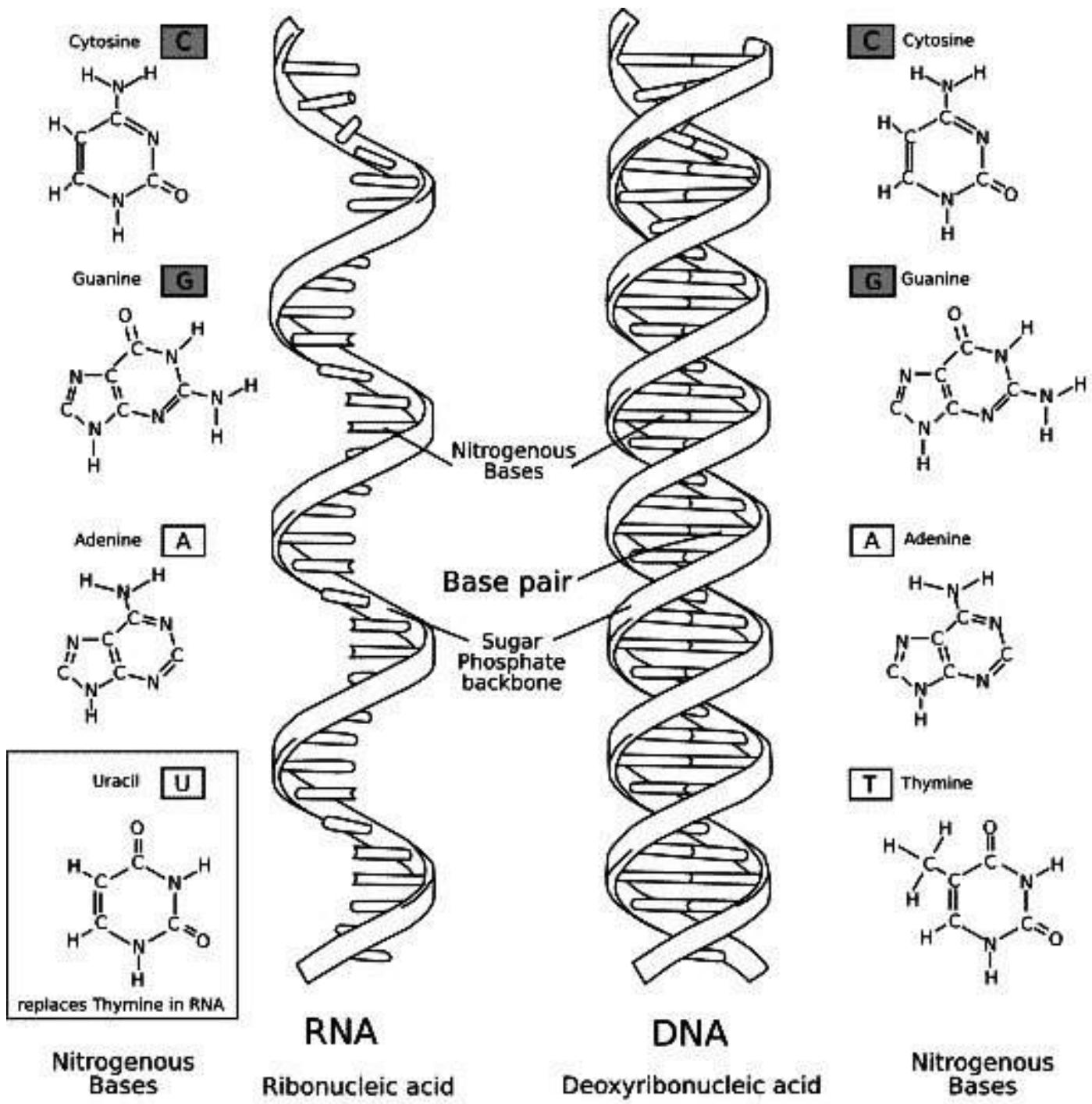
RNA three types की होती है,

- * α -RNA \rightarrow Ribosomal RNA
- * β (RNA) \rightarrow Transfer RNA
- * (mRNA) \rightarrow messenger RNA
- * RNA की संरचना लाकी हद तक DNA की समान होती है।

Dev Pharmacy

Function of RNA

- * यह genetic information की transfer करता है
- * protein synthesis में Help करता है
- * amino acids की transfer करता है



Enzymes Chapter-6

Definition :- Enzymes एक specific types के proteins होते हैं, जो living cells के अन्दर chemical reaction को बढ़ा देते हैं।

substrate :- Enzyme जिस पर work करता है।

Active site :- जहाँ पर Enzyme अपकरण करता है, जो substrate मिलते हैं, Dev Pharmacy

Properties of enzymes

- * Enzyme reaction की जटि को बढ़ाने का work करते हैं,
- * प्रकृतिक substrate की लिए एक specific enzyme होता है
- * Enzyme thermolabile होते हैं, means - Heat sensitive
- * Enzymes amphoteric होते हैं means - उनके पास positive and negative दोनों charge होते हैं
- * Enzyme unstable होते हैं, उनकी activity भी disucrase हो जाती है
- * Enzyme destroyed हो जाते हैं, by the condition like - temperature, wide change in pH.
- * इनका molecular weight 10000 से millions तक होता है
- * सभी enzymes proteins होते हैं, but RNA के अन्दर जीव enzymes होते हैं, वह protein के नहीं बने होते हैं

IUB (International Union of Biochemistry) and
MB (molecular Biology) classification

① Oxidoreductases :- इस प्रकार की enzymes oxidation
and reduction (gain or loss)

Dev Pharmacy की किंवा कर्ते हैं,

Ex- Dehydrogenases
Oxidases

② Transferases :- इस प्रकार की enzyme chemical
group को transfer की Help करते हैं.
जैसे - alcohol, carbonyl, sulphate,
phosphate, aldehydes

Ex- transaminases
kinases

③ Hydrolyses :- इस प्रकार की enzymes different bonds
को तोड़ने में involve होते हैं,
Ex- Lipase, peptidase, glycosidase

④ Lyases : These type of enzymes involve addition
or removal of the elements of water
(Hydrogen, Oxygen) ammonia (nitrogen) Hydrogen
or carbon dioxide (carbon, oxygen)

Ex- Decarboxylases
Dehydrases

⑤ Isomerases :- इस प्रकार की enzymes Isomerization की क्रिया में involve होती है।

⑥ Ligases :- इस प्रकार की enzymes दी molecules की आपस में जोड़ने का work करते हैं।

Ex - Synthetases Dev Pharmacy
Carboxylases

Factors affecting Enzymes activity

- * Concentration of substrate :- अगर substrate की concentration की बढ़ाया जाता है और enzymes की उतना ही रखा जाए तो पहली reaction बढ़ेगी लेकिन जब उसी substrate enzymes के साथ युक्त जाएगी, तो reaction की गति छाट जायेगी।
- * Concentration of Enzyme
यदि हम enzymes की संख्या की बढ़ा रहे हैं और substrate की concentration की नहीं बढ़ा रहे हैं, तो प्रारम्भ में तो reaction की गति बढ़ेगी, लेकिन बाद में reaction की गति छाट जायेगी।

Effect of temperature

मात्र temperature की बढ़ाया जाता है, तो शुरू में enzyme का ज्ञान बढ़ सकता है, But enzyme का ज्ञान एक optimum temperature ($35-38^{\circ}\text{C}$) तक ही बढ़ेगा, temperature की ज्यादा बढ़ने पर ज्ञान अवधि छाट जायेगा, Dev Pharmacy

Effect of pH

pH की भी एक जगह हीती है, इस जगह में enzyme की activity बढ़त अच्छी रहती है pH की जगह 6.4 से 7.5 के बीच enzyme की activity बढ़त ही अच्छी रहती है

Effect of UV rays

UV rays denature the enzymes so enzyme activity decrease.

Effect of Inhibitors

कुछ Inhibitors हीती हैं, जो enzyme की action को inhibit कर देती हैं

Mechanism of Action of Enzymes

Step-1 :- Enzyme, substrate को अपनी active site की तरफ attract करता है।

उसके बाद Enzyme - substrate complex का निर्माण हो जाता है, **Dev Pharmacy**



Step-2 :- A process called catalysis.

Step-3 :- फिर Enzyme, substrate को release कर देता है, जिसे product कहा जाता है।



Active site पर कौसे substrate जाकर bind करेगा, इसके लिए two models प्रिय गये हैं-

- ① Lock and key model :- rigid template model of Emil Fischer.
- ② Induced fit model :- hand in glove model of Daniel E Koshland.

Enzyme Inhibitors

एहे agents जो enzyme की action को रोक देते हैं, या कम कर देते हैं, सेवे agents की Enzyme Inhibitors कहते हैं।

Type of Enzyme Inhibitors

① Reversible / competitive Inhibitors

इस type के inhibitors substrate की तरह प्रतिक्रिया देते हैं, जो enzyme की active site पर जाकर bind ही जाते हैं और enzyme की action की inhibit करते हैं **Dev Pharmacy**

② Irreversible inhibitors / Non-competitive

यह inhibitors enzyme की functional group पर जाकर bind होते हैं, और enzyme की action की inhibit करते हैं

Therapeutic and pharmaceutical Importance

Therapeutic Importance

- ① Galactosidase का use lactose intolerance in children के treatment में किया जाता है।
- ② L-asparaginase is used to treat cancer (Leukaemia)
- ③ pepsin, Lipase, amylase, peptidase are used to treat GIT Disorders
- ④ Trypsin is used to treat inflammation.
- ⑤ Nattokinase का use, Plasma की production में किया जाता है।
- ⑥ collagenase का use, skin ulcer के treatment में किया जाता है।
- ⑦ uricase का use gout की इलाज में किया जाता है।
- ⑧ Lysozyme का use antibiotic में किया जाता है।

Dev Pharmacy

Pharmaceutical Importance enzymes

(used in manufacturing of drugs)

- ① Glucose isomerase का use High Fructose syrup की बनाने में किया जाता है
- ② Penicillin acylase का use penicillin की production में किया जाता है
- ③ Lactase Dehydrogenase का use infective Hepatitis, Leukaemia की diagnosis में किया जाता है
- ④ Amylase is used for diagnosis of inflammation of pancreas. **Dev Pharmacy**

Introduction to vitamins

Vitamins Organic nutrients का एक group होती है, vitamins की आवश्यकता हमारी body में small amount में होती है, इसकी deficiency से हमारी body में बहुत सी disease हो जाती है।

हमारी body में vitamin synthesized नहीं होती है, इसकी diet से लेना पड़ता है।

vitamin → organic molecule → essential micro nutrient

Dev Pharmacy

↓
Required in small quantity

↓
[Protein metabolism, cell function, growth, Development]

* On the Basis of solubility, vitamins are classified into Two categories -

- Fat soluble vitamins
- Water soluble vitamins

① Fat soluble vitamins :- vitamin, K, E, D, A (KEDA), ये vitamins fat soluble vitamins होती है, ये vitamin hydrophobic nature (water hating) की होती है और ये liver में stored हो जाती है, ये vitamins हमारी body से बाहर नहीं मिलती है

इसके कारण इनकी अधिक मात्रा लेने पर यह toxic effect देती है।

water soluble vitamins :— vitamin B and C is a water soluble vitamin.

यह हमारी body में store नहीं दीती है, इसलिए इनकी मापश्यकता small amount में daily दीती है।

Scientific name of vitamins

Fat soluble Dev Pharmacy

vitamin A → Retinol

vitamin D → Calciferol

vitamin E → Tocopherol

vitamin K → Phylloquinone

water soluble

vit B₁ → Thiamine

vit B₂ → Riboflavin

vit B₃ → Niacin

vit B₅ → Pantothenic acid

vit B₆ → Pyridoxine

vit B₇ → Biotin

vit B₉ → folic acid

vit B₁₂ → Cobalamin, cyanocobalamin

vit C → Ascorbic acid

Vitamin A

Sources

- * फैसला Best source → shark liver oil
cod liver oil
- * Egg yolk, cheese, butter
- * Green vegetables, spinach (पालक)

Chemical nature

Retinol (vit alcohol) → यह अप्रोडक्टिव में Help करती है

Retinal (vit aldehyd) → clear vision

Retinoic acid (vit acid) → Growth में Help करता है

Functions Dev Pharmacy

- * यह Bones and skin की growth में भी Help करता है
- * Epithelial tissue की growth के लिए भी आवश्यक है
- * Anti infective के रूप में भी योग्य करता है
- * Glucose synthesis में Helpful होता है
- * ये vitamin colour vision के लिए गहन ही Helpful होती है

Deficiency Diseases

- * Night blindness
- * Dryness of skin
- * Dryness of eye
- * Cornea में injury

Daily Dietary requirement

600 mcg / day

vitamin D (calciferol)

Sources → Fish liver oils

Egg yolk

Chemical nature :- vitamin D एक steroid Hormones की तरह प्रायः कार्टा है, vitamin D का use body में calcium and phosphate की level की maintain सरली के लिए किया जाता है

Functions

Dev Pharmacy

- * यह Bonus की growth and development में Help करता है
- * यह Bonus को Healthy रखता है,
- * It promotes the normal growth of the body.
- * Regulation of Insulin secretion
- * Immuni system को regulate करता है
- * calcium को transport में involve होता है

Deficiency Diseases

- * Rickets in children
- * Osteomalacia (Bone कमजूर ही जाना)

Dev Pharmacy

Daily Dietary requirement

- * 2.5 mcg / day मानि 100 units daily
- * Lactating mother 400 units / daily

Vitamin E (Tocopherol)

Sources

Meat, Fish Liver, chicken, vegetable oils, egg yolk, green leaf vegetables, fats and oils

Chemical Nature

इसमें chromanol ring present होती है,

Functions

- * Reproductive system की Healthy रखने में Help करता है,
- * यह एक प्रकार का good antioxidant की तरह work करती है, **Dev Pharmacy**
- * यह liver की cells की toxicity से prevent करती है

Deficiency diseases

- * दाँतों का colour change हो जाते हैं,
- * RBC कमबौद्ध हो जाती है
- * oedema का कारण बनती है
- * Death of fetus in uterus in female

Daily Dietary requirement

10 mg / day

- * Pregnant woman 35 mg / day

Vitamin K (Phylloquinone)

Sources :- Green leafy vegetables, cabbage, Spinach, Soya Beans, egg yolk, meat, tomatoes, chuse, Dairy products.

Chemical Nature

They are naphthoquinone Derivatives

Functions

- * यह उन factors को increase कर करती है, जो blood clotting करने में Help करती है
- * Liver cell के अन्दर जो enzyme proconvertin बनता है, उसको बनाने में Help करती है
- * Blood clotting में Help करता है

Deficiency diseases

Dev Pharmacy

- * Delay in blood clotting
- * Improper functioning of liver

Daily Dietary requirement

140 - 200 mg / day

Water Soluble vitamins

Vitamin B₁ (Thiamine)

Sources :- Rice bran (चाल की शुस्ति), wheat bran, pulses, eggs, meat, milk, yeast

Chemical Nature

Thiamine, first water soluble vitamin है, यह essential nutrient होती है, इसके structure में pyrimidine ring प्राप्त होती है, और thiazole के साथ में methyl group add होता है

Dev Pharmacy

Functions

- * यह good appetite को maintain करती है,
- * यह हमारी body के अन्दर carbohydrate का use करवाती है
- * इसकी आवश्यकता protein metabolism में भी होती है

Deficiency Disease

- * loss of appetite
- * Beri-Beri (nervous system problem, oedema, weakness, Headache, GIT Disorders)

Daily Dietary requirement

1.5 mg / day

Vitamin B₂ (Riboflavin)

Sources - Milk, egg yolk, sprouts, liver, kidney

Functions

- * यह उन हормोनों की अगुलाता है, जो carbohydrate का metabolism करते हैं,
- * optic nerve को भी stimulate करता है

Dev Pharmacy

Deficiency Disease

- * Lips में छाप हो जाना
- * Hair loss
- * red eye
- * reproductive system problems
- * cataracts (सीतियांचिद्)

Daily Dietary requirement

0.5 mg / day

Vitamin B₃ (Niacin)

Sources :- Liver, fish, peanuts (मूँगफली), bean (सोम)

Chemical Nature

Chemically यह से Niacin एवं pyridine - 3 - carbonylic acid है।

Functions Dev Pharmacy

- * यह metabolic function को perform करती है
- * यह carbohydrates को glucose में convert करती है Help करता है
- * यह nervous system को प्रोटीन रूप से work करने में Help करता है

Deficiency Diseases

Dermatitis (Inflammation of skin)
Diarrhoea

Dementia (Memory loss, neuronal disorder)

Daily Dietary requirement

6 mg / Day

Vitamin B₅ (Pantothenic acid)

Sources :- Honey, nuts, egg, liver, fish, milk, meat

Chemical Nature

Pantothenic acid, β -alanine और pantoic acid से peptide bond से जुड़ा होता है

Functions

Dev Pharmacy

- * मध्य children and infants की वृद्धि में Help करता है
- * बलकी आवश्यकता fats and carbohydrates की breakdown के लिए होती है
- * रक्तकी आवश्यकता RBC की formation के लिए होती है

Deficiency Disease

Anaemia

Growth problem

Liver problem

nausea

vomiting

fatty liver

Daily Dietary requirement

6 mg/day

Vitamin B₆ (Pyridoxine)

Sources :- Milk, liver, egg yolk, meat, leafy vegetables

Functions

- * Infants की growth की लिए आवश्यकता पड़ती है
 - * Dopamine, Serotonin की formation की लिए आवश्यकता पड़ती है
 - * RBCs and WBCs की formation में,

Deficiency Disease

Depression

Confusion

anaemia

Daily Dietary requirement

$$1.6 - 2.0 \text{ mg/day}$$

Vitamin B₇ (Biotin)

Sources :- Eggs, liver, fish, meat, beans, peanuts,
Honey

Chemical Nature

इसके structure में 2 ring system present होती है,
पहली tetrahydroimidazole ring और दूसरी
tetrahydrothiophene ring present होती है

Function Dev Pharmacy

- * CO₂ के transportation में भारी play करती है
- * Carbohydrates की metabolism में
- * Lipid, proteins की metabolism में

Deficiency Disease

Alopecia (Hair loss)

Hair graying (बालों का संकर होना)

Daily Dietary requirement

100 - 300 mcg / day

Vitamin B₉ (folic acid)

* Sources :- Liver, meat, eggs, green leafy vegetables

Function

- * यह protein की metabolism में Help करता है।
- * Carbon unit की transfer करने का work करता है।

Daily Dietary requirement

300 - 400 mcg / day

Dev Pharmacy

Chemical nature

Folic acid तथा अल्ग-अल्ग molecule से मिलकर बना होता है जिसमें pteridines, p-aminobenzoic acid, glutamic acid आते हैं।

Deficiency Diseases

megaloblastic anaemia

GIT disturbances

affect DNA synthesis

Vitamin B₁₂ (Cobalamin)

Sources

Liver, milk, eggs, meat, fish.

Functions

- * इसकी आवश्यकता genetic materials की formation के लिए पड़ती है,
- * For formation and maturation of RBCs
- * Nervous system की maintenance के लिए इसकी आवश्यकता पड़ती है

Dev Pharmacy

Deficiency Diseases

Neurological Disorder

Infertility

Megaloblastic anaemia

Daily Dietary requirement

5 mcg / day

Vitamin C (Ascorbic acid)

Sources

Citrus fruits, grapes, amla, papaya, guava, vegetable

Function

- * Iron के absorption के लिए इसकी मावश्यकता होती है
- * यह viruses and cold के प्रति immunity provide करता है
- * यह जर्वम को बर्ने में भी Help करता है
- * यह gums (मस्तूड़) and capillaries को healthy रखता है

Deficiency Disease

Dev Pharmacy

- * Scurvy Disease
- * Loosing teeth
- * मस्तूड़ से blood अना
- * जर्वम बर्ने में time लगना

Daily Dietary requirement

30 mg / Day for infants

70 mg / Day for adults

Co-enzymes

Co-enzymes non-proteins compounds होते हैं, जो enzymes के साथ बाहर Bind हो जाते हैं, जो enzymes की functions को increase कर देते हैं

- * All water soluble vitamins और fat soluble vitamins में A and K vitamin co-enzymes की तरह work करते हैं

Dev Pharmacy

water soluble

B₁ (Thiamine)

B₂ (Riboflavin)

B₃ (Niacin)

B₅ (Pantothenic acid)

B₆ (Pyridoxine)

B₇ (Biotin)

B₉ (Folic acid)

B₁₂ (Cobalamin)

co-enzyme form

* Thiamine Pyrophosphate (TPP)

* Flavin mono Nucleotide (FMN)

* Flavin Adenine Dinucleotide

* Nicotinamide Adenine Dinucleotide

* Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate

* Coenzyme A

* Pyridoxal Phosphate

* Biotin Carboxyl Carrier Protein

* Tetrahydrofolic acid

Co-enzyme B₁₂

Metabolism

Chapter-8

* (Metabolism of Carbohydrates)

Definition :- Living Organism के अन्दर जो विभिन्न प्रकार की chemical reactions होती रहती है, जिसकी metabolism कहते हैं।

Types of Metabolism

- ① catabolism :- molecules को तोड़कर energy प्राप्त करना, catabolism कहलाता है।
- ② Anabolism :- हमारी body को जो नई होती है, तो body खुद से उसकी synthesis करती है, तो उसे Anabolism कहा जाता है।

Dev Pharmacy

Metabolism of Carbohydrates

carbohydrates का metabolism अन्य molecule जैसे - protein, fat से मालानी से ही जाता है, जब हमको immediate energy की मापदण्डता पड़ती है, तो हम carbohydrate का use करते हैं।

- * जो carbohydrate हमारी body में use नहीं हो पाता है, उसको हमारी body में (यानि Liver) में glycogen की form में store कर लिया जाता है।

Some pathways of Metabolism of carbohydrate

① Glycolysis :- जब glucose की ओर ज्यादा तोड़ा जाता है तो पहले अंश चलकर ATP release करता है, और फिर Pyruvate and Lactate बनता है, इस प्रोसेस की Glycolysis कहा जाता है

② Citric Acid cycle [Krebs cycle, Tricarboxylic Acid cycle (TCA)]

Carbohydrates, fats and protein की metabolic की लिए जी Pathway है, वह citric Acid pathway है,

Dev Pharmacy

③ Glycogenesis :- Glucose से glycogen बनने का जो पूरा प्रोसेस है, उसको glycogenesis कहते हैं

④ Glycogenolysis :- Glycogen से glucose बनने की क्रिया Glycogenolysis कहलाती है

⑤ Gluronogenesis :- यदि glucose, carbohydrate की छोटकर fats, and proteins की बनता है तो इसकी Gluronogenesis कहते हैं

Glycolysis

Glycolysis एक ही important pathway है, carbohydrate की metabolism के लिए।

- * Glycolysis की process living cell के cytoplasm में होता है,
- * ATP की balance को बनाने के लिए glycolysis की जितनी ही ज्ञान है।

Dev Pharmacy

Story

* कोई दी आई है, एक नाम है — Glucose
Fructose

* इन दीनों आई के मर्मी पापा — G3-P (mummy)
DHAP

* और इन दीनों आई की एक वस्तु है — Phosphoglycerate

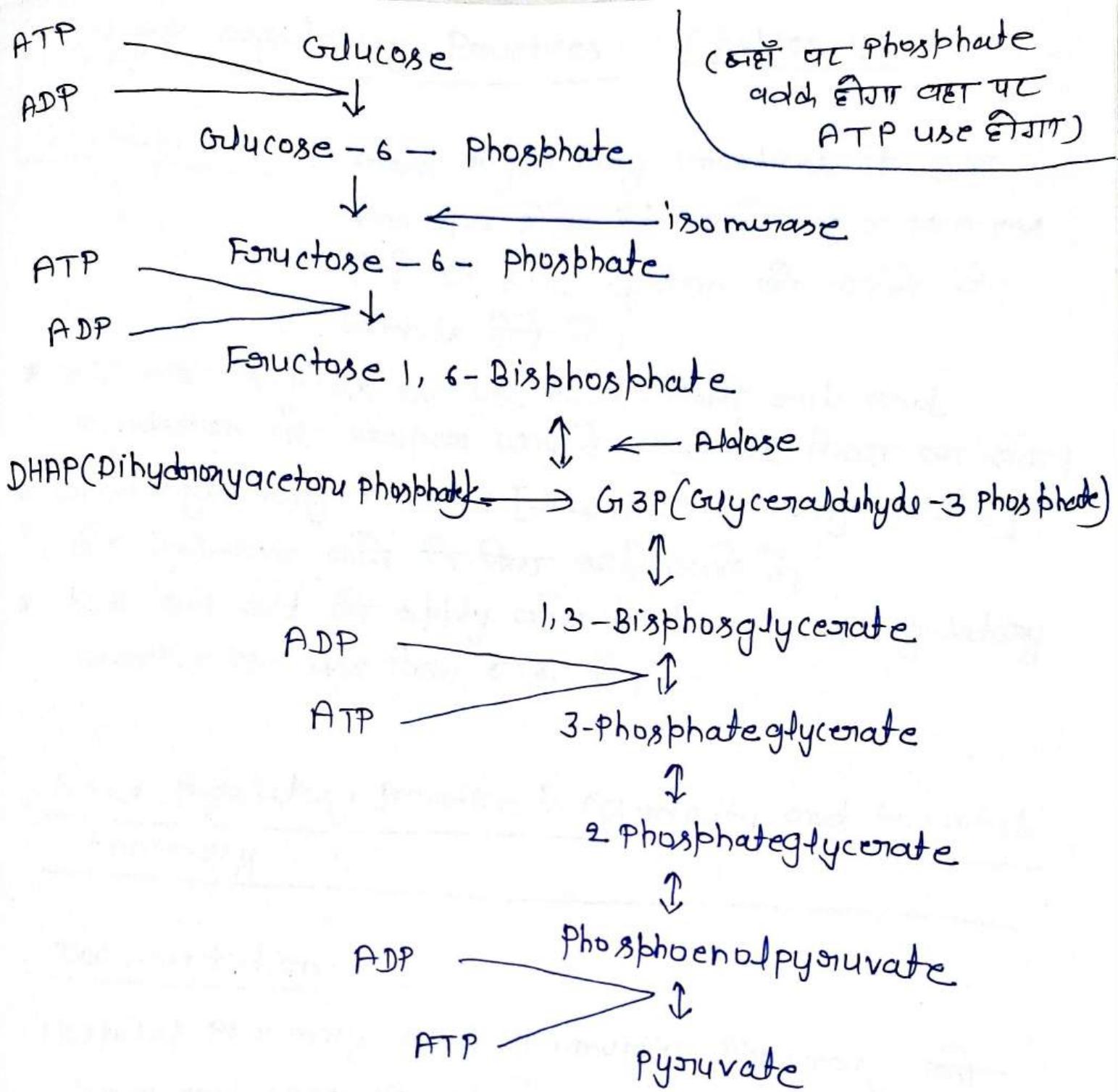
Dev Pharmacy

- * Glucose के पाप 6 जीव है, और Fructose के पाप
भी 6 जीव है, और इन दीनों की सबसे बड़ी जीव
जीव No-6 है, और उनकी वस्तु के पाप उसी जीव है
- * Glucose बाहर जाता है और एक मिश्र पेंडा लाता है
और जीव No-6 से रखता है कि उसके आई Fructose
उत्तरा से चुरा लिया जाए, पेंडा यह और
आइ जीव No-6 से रख लिया।
- * कि उसके पेंडा उसकी मर्मी पापा ने देख
लिया और, पेंडा मर्मी ने लेलिया और, पेंडा पापा
ने ले लिया,
- * कि मर्मी से बहन ने एक पेंडा को चुरा लिया, और
बहन एक पेंडा को दुकान से और चुरा लाई।

जीटी जी वहन पेड़ा चुरा कर लाई थी उसने रक्षण पेड़ा
जीष्ठ NO 1 में रखा जीटी रक्षण पेड़ा जीष्ठ NO 3 में
रखा। किट यह धातु गिपर्टोज की पता लग गई, तो
गिपर्टोज ने रक्षण पेड़ा छिन लिया, तब अद्वन ने
सौचा जी नॉर्से जीष्ठ में पेड़ा रखा है, यानि जीष्ठ NO-3 में,
वहाँ से पेड़ा की निपालकर प्रॉनॉर्से जीष्ठ NO-2 में
रख लिया,

* तब उसकी छात चालाती की abn musk ने देखा जीटी
उसकी अपने परिवार (Parivar) का विस्ता बता लिया।

Dev Pharmacy



(जहाँ पर phosphate
add होगा वहाँ पर
ATP use होगा)

Dev Pharmacy

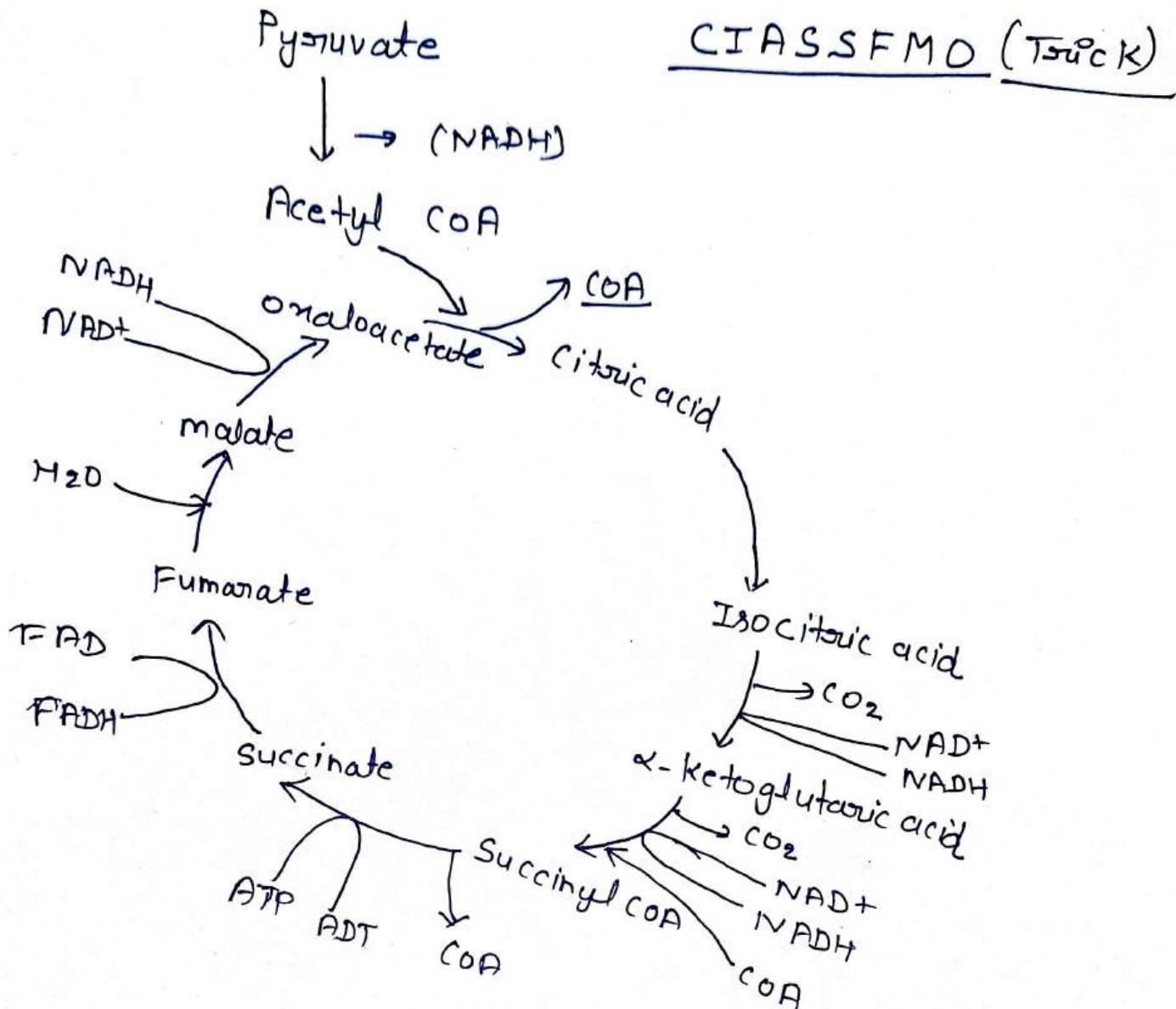
Citric Acid Pathway or cycle (Krebs cycle, TCA cycle)

- * यह carbohydrates, fats, protein की metabolic की लिए बहुत ही common pathway है.
- * First time, Hans Krebs had given the reaction of citric acid cycle, that is why it is called Krebs cycle.

Dev Pharmacy

Some points of Krebs Cycle

- * Glycolysis का जो end product pyruvate है वह जब mitochondria के अंदर जाता है, तब वह Acetyl co-A में convert हो जाता है
- * उसके बाद Acetyl co-A, mitochondria की matrix में enters करता है
- * उसके बाद बहुत सी reactions होती हैं



Dev Pharmacy

Glycogen Metabolism

- * Glycogen एकत्र ज्यादा branch वाला polysaccharide होता है इसमें जो branch निकलती है, उसमें से 10 glucose unit होती है
- * Glucose, animal के अन्दर glycogen की form में store होता है glycogen घमटी body में liver में store होता है, muscle cells में glycogen store होता है घमटी body में लगभग 500g glycogen, muscles में store होता है और 100g glycogen liver के अन्दर store होता है
- * जो glycogen होता है यह cytoplasm में granules की form में present होता है cell के cytoplasm के glycogen की synthesis और breakdown के लिए enzyme present होती है

Dev Pharmacy

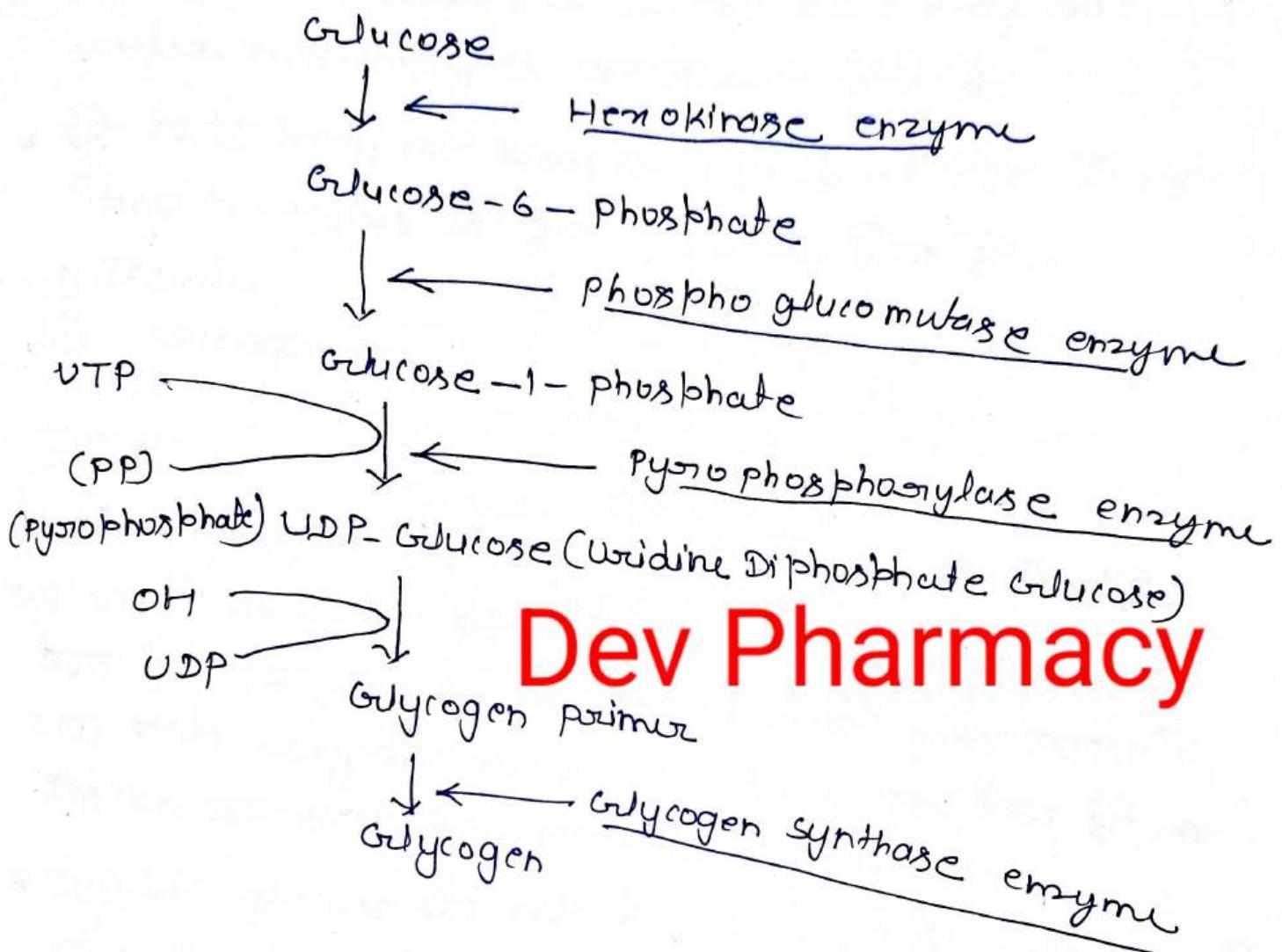
Glycogen metabolism is also in two types

① Glycogenesis

② Glycogenolysis

- ① Glycogenesis :- glucose से glycogen बनने का जी पूरा process है, उसकी glycogenesis कहते हैं
- * Glycogen एकत्र ज्यादा branch वाला polysaccharide होता है, इसमें जो branch निकलती है, उसमें 8 से 10 glucose unit होती है

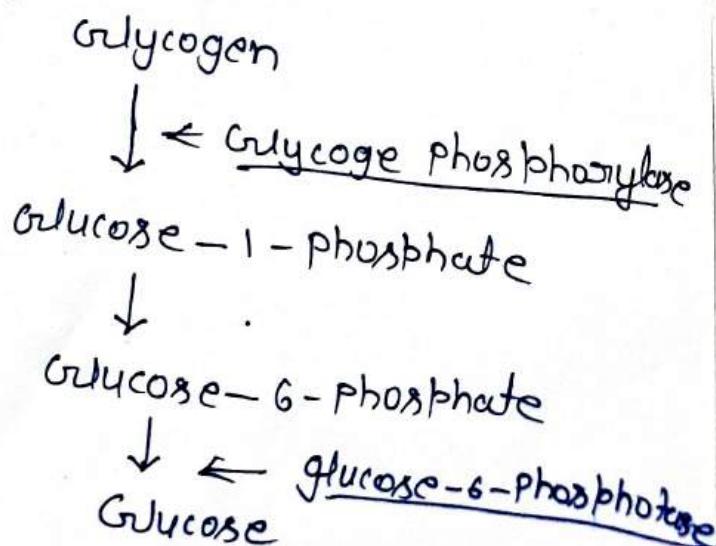
Glycogenesis pathway



Dev Pharmacy

Glycogenolysis! — glycogen ने glucose बनाने की किसी
को glycogenolysis कहा जाता है

Glycogenolysis pathway →



Regulation of Blood Glucose Level

- * Normal blood glucose level की हमारी body की proper functioning की आवश्यकता होती है।
- * हमारी body का blood glucose level होता है, पर two Hormones के द्वारा regulate होता है।
 - (i) Insulin
 - (ii) Glucagon

Insulin

Dev Pharmacy

- Insulin का secretion Pancreas की B cells से होता है। जब हमारी body की blood के मध्य glucose का level बढ़ता है, तब Insulin का secretion भी बढ़ने लगता है। जब हमारी body की glucose का level कम होता है, तब Insulin का secretion भी कम हो जाता है।
- * Insulin, glucose की cell के अन्दर जाने में Help करता है। इसलिए Insulin, glucose की use की बढ़ा देता है।
 - * Fasting glucose level \rightarrow 99 mg/dl
 - * यदि किसी का glucose level 99 mg/dl से कम हो, तो उसकी Hypoglycemia कहा जाता है।

Glucagon

- * अह पांख्यात की α cells से निकलता है
- * जब हमारी body की glucose का level कम होता है, तब glucagon का level बढ़ जाता है जब blood की glucose level बढ़ जाता है, तब insulin secretion घट जाता है
- * जी glucose हमारे liver की glycogen की form में बदलता है, तर glycogen की यह glucose में बदलवाने में help करता है, और body में release कर देता है
- * Glucagon, liver की stimulates कर देता है और protein की glucose में change होने में भी अप्रयोग करता है

Dev Pharmacy

Diseases related to Abnormal metabolism of carbohydrates

① Diabetes Mellitus

Diabetes Disease genetic Disease भी होती है और अह
acquired disease भी होती है

यह Insulin के कारण होती है, क्योंकि जब Insulin नहीं
काना बन्द कर देता है, तब glucose का level बढ़ जाता है,
जिस कारण Diabetes हो जाती है

*इसकी Hyperglycemia भी कहा जाता है, यानि glucose level
बढ़ जाने की,

Dev Pharmacy

Symptoms

- * urine में sugar आना,
- * द्याते उमादा लगना
- * urination की frequency बढ़ जाना,
- * Fatigue
- * Headache
- * blurred vision

② Galactosaemia

- यह एक genetic disease होती है, इस disease के हमारी body galactose की metabolism नहीं कर पाती है, जिस आर्थ blood में galactose ont level बढ़ जाता है
- * यह galactose - 1 - phosphate uridylyltransferase enzyme की function बन्द हो जाता है, तब यह disease हो जाती है

Symptoms

Dev Pharmacy

- * श्वर समाप्त हो जाना
- * jaundice
- * Liver damage
- * Loss of weight
- * Abdominal swelling

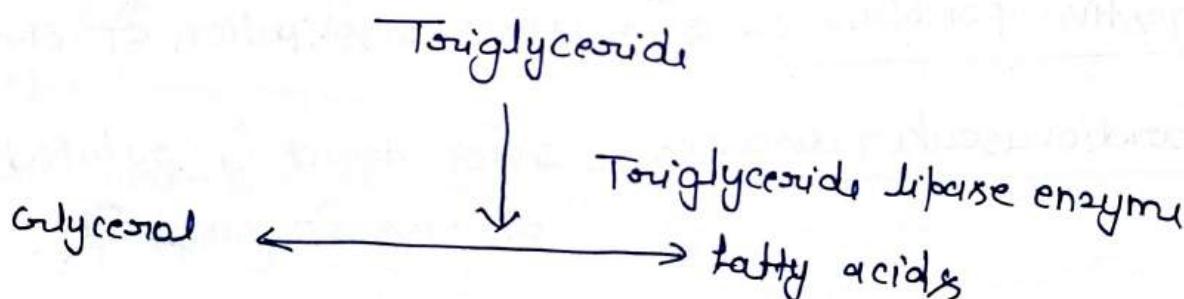
Metabolism of Lipids

- * Lipids हमारी body में triglycerides, phospholipids और fatty acids की form में present होते हैं
- * सबसे ज्यादा हमारी body में triglycerides present होता है, यह हमारी body में 85 से 90% तक present होता है
- * जब किसी Lipid को तोड़ जाता है, fatty acid प्राप्त करने के लिए तो उसे Lipolysis कहा जाता है

Lipolysis of Triglyceride

Dev Pharmacy

- * जब Triglyceride से fatty acid प्राप्त किया जाता है, तो इसे Lipolysis of Triglyceride कहा जाता है
- * Triglyceride को जब तोड़ जाता है, तब glycerol and fatty acids प्राप्त होते हैं



B-oxidation of fatty acids

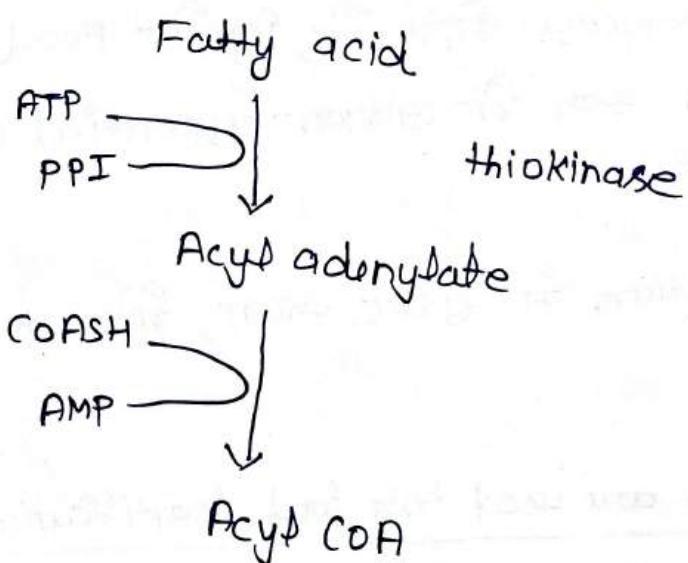
यह सफ सैरा प्रोसेस है, जिसके माध्यम से fatty acid की तरफार down करते हैं, फिरउसके energy produce करते हैं

* B-oxidation of fatty acid, three stage में complete होता है

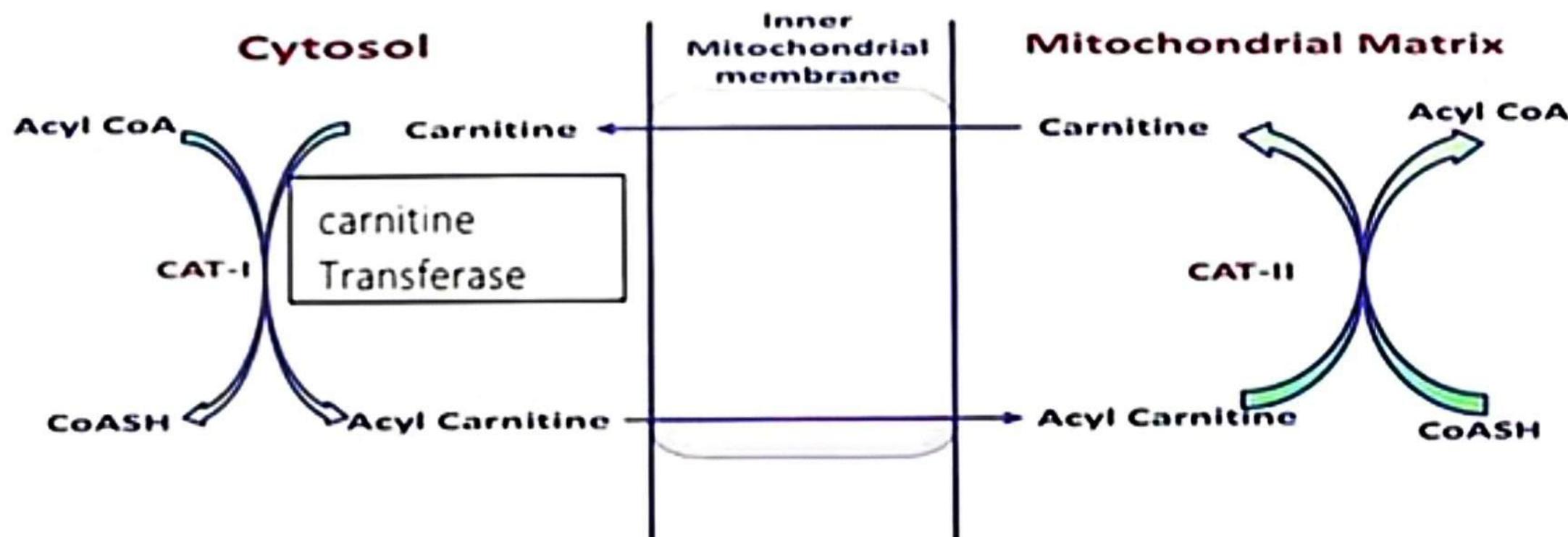
- ① सबसे पहले fatty acid की activate करते हैं और यह प्रोसेस cytosol में होती है
- ② फिर activated fatty acids की mitochondria में ले जाता है
- ③ फिर mitochondria के matrix के भरा fatty acid का Beta oxidation करता जाता है

Dev Pharmacy

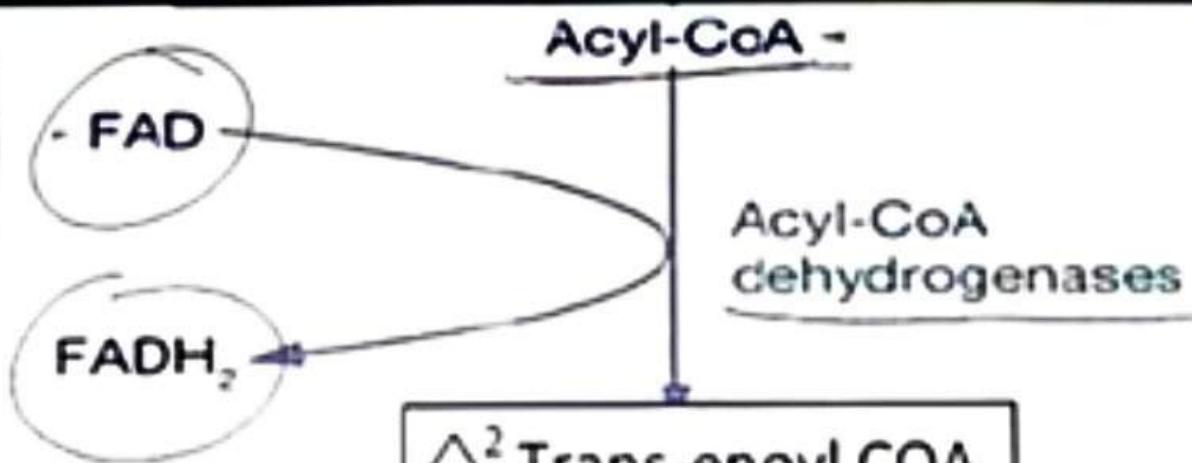
Activation of fatty acids



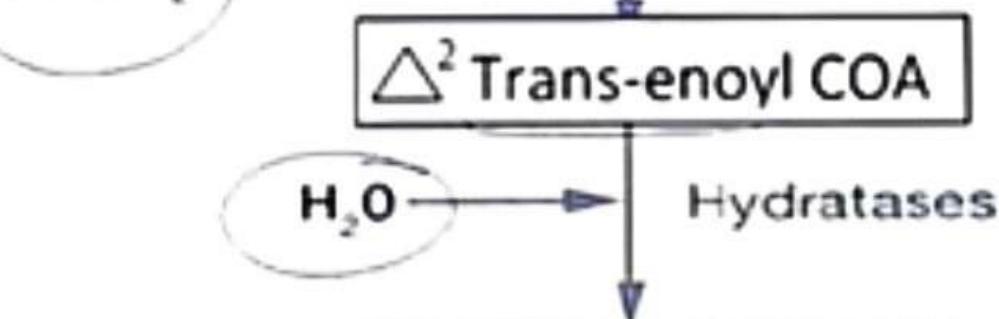
Carnitine transport system



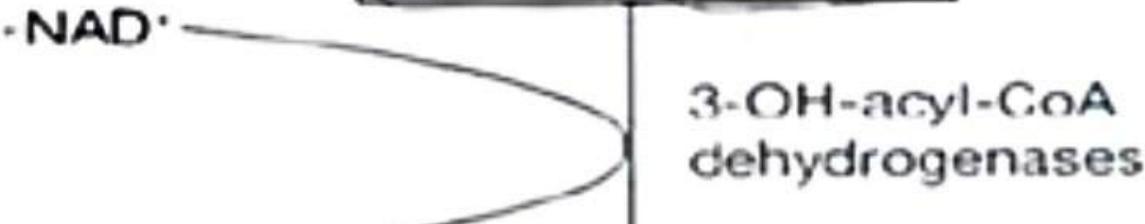
1) Oxidation



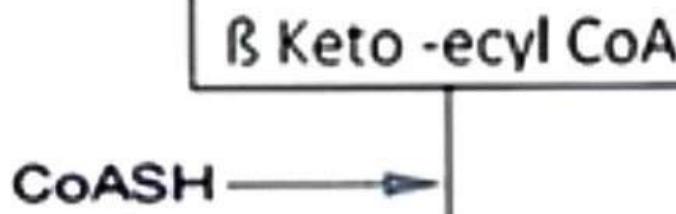
2) Hydration



3) Oxidation



4) cleavage



Acyl CoA

Acetyl CoA

Metabolism of Ketone Bodies

Ketone Bodies :- Ketone Bodies metabolic product होता है, इस प्रोडक्ट मेटाबोलिज्म के द्वारा बनते हैं और हमारी body में store होते हैं।

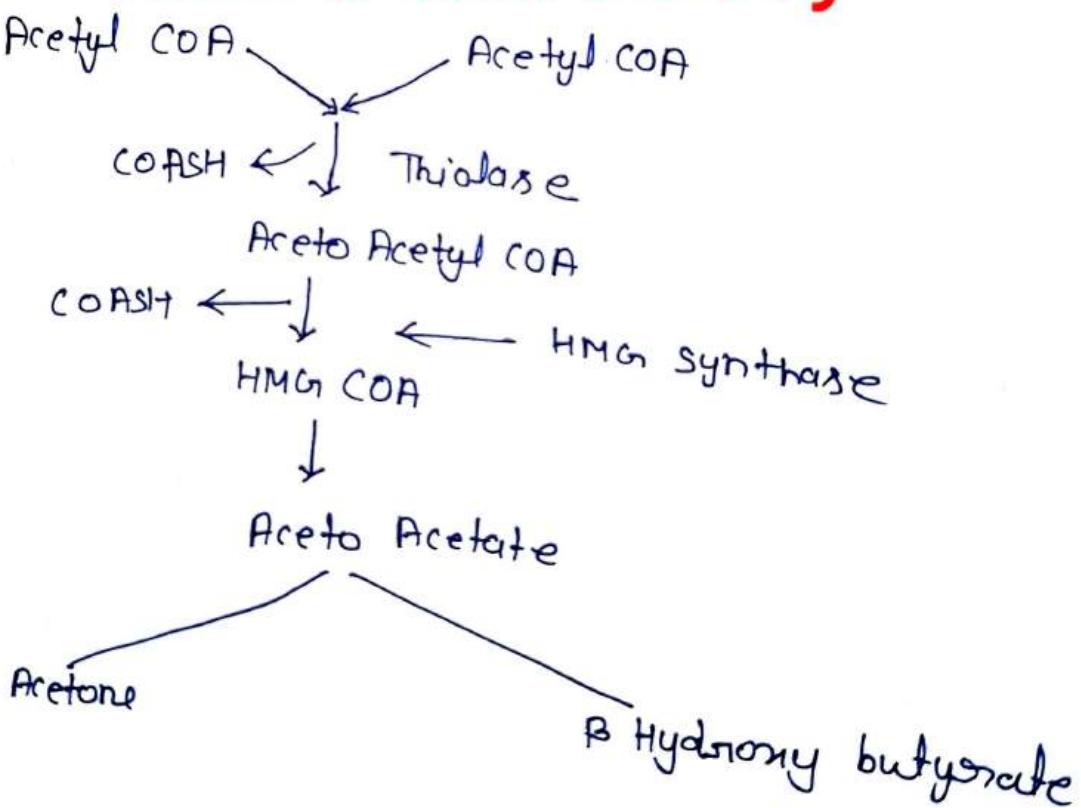
* Ketone Bodies की waste product नहीं जाता है but, जरूरत पड़ने पर Ketolysis process की द्वारा हमसे energy की प्राप्ति की जाता है।

These three are referred to ketone bodies :-

- ① Acetoacetone
- ② β -Hydroxybutyrate
- ③ Acetone

Ketogenesis

Dev Pharmacy

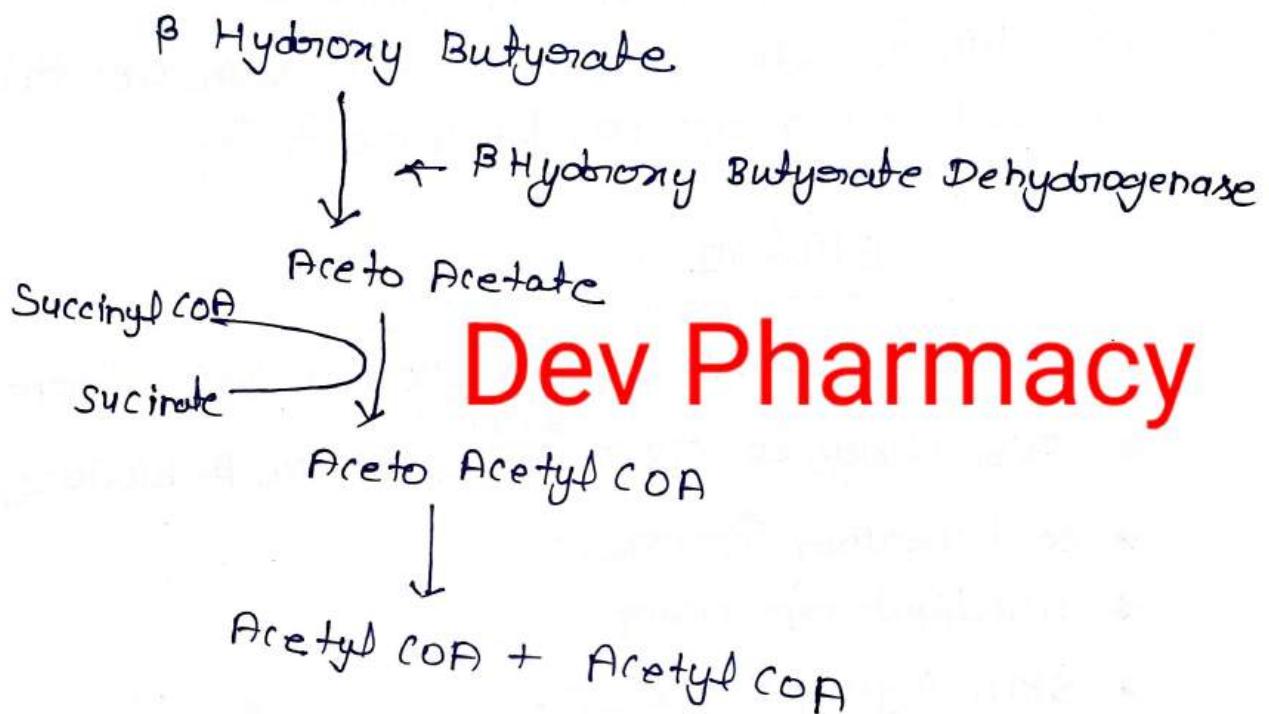


Ketogenesis ! - Ketone bodies बनने की प्रक्रिया की Ketogenesis कहा जाता है।

Ketolysis

Ketone bodies की energy production करने की प्रक्रिया की Ketolysis कहा जाता है।

* Ketolysis, Ketogenesis का opposite होता है।



Diseases related to Abnormal metabolism of Lipids

- * यदि lipid का ज्यादा किन तक metabolism नहीं हो पा रहा है, तो उसको lipodosis कहते हैं
- * बड़त से enzymes working करते हैं, lipid को लेने के लिए, मग्दि इन enzymes की function में abnormality हो जाती है, तो lipid ड्रॉप नहीं पर्त है, और lipid की मात्रा हमारी body में ज्यादा हो जाती है, जिससे बड़त सी Disease की जाती है

Name of some Diseases Due to abnormal metabolism

① Ketoacidosis

Dev Pharmacy

- * यदि ketone bodies होते हैं, तो उनका Ketolysis नहीं होता है, तो वह हमारी body में ज्यादा amount में जमाए हो जाता है तब उसको ketoacidosis कहा जाता है

Types of Ketoacidosis

Alcoholic Ketoacidosis :- अब कोई person लम्बे समय तक alcohol पीता है, तब उसकी

alcoholic Ketoacidosis कहा जाता है

Diabetic Ketoacidosis :- अब हमारी body अधिक मात्रा में Ketone produce करती है, तब उसे Diabetic Ketoacidosis कहा जाता है

Fatty Liver :- यदि हमारे Liver में ज्यादा amount में fat जमा रहता है, तब Liver की cells की inflammation हो जाता है और Liver की cells proper अपना शर्करा नहीं पानी है, और cell damage हो जाती है, जिसे fatty Liver कहा जाता है

Symptoms :- Loss of appetite
Weight Loss
Abdominal pain
Fatigue (चकन)
weakness

Dev Pharmacy

Hypercholesterolemia

यदि हमारी body की अन्दर cholesterol की मात्रा ज्यादा हो जाती है, तो वह Hypercholesterolemia कहा जाता है

Metabolism of Amino acids (Proteins)

General reactions of Amino acids and its significance

① Transamination :— जो Amino acid होता है, यदि उसके amino group की Keto acid के पास भी दिया जाये तो इसे Transamination कहते हैं

* Keto acid ऐसा compound होता है, जिसके पास carbonyl group (-COOH) और Ketone group ($>C=O$) है, उसे Keto acid कहा जाता है

Dev Pharmacy

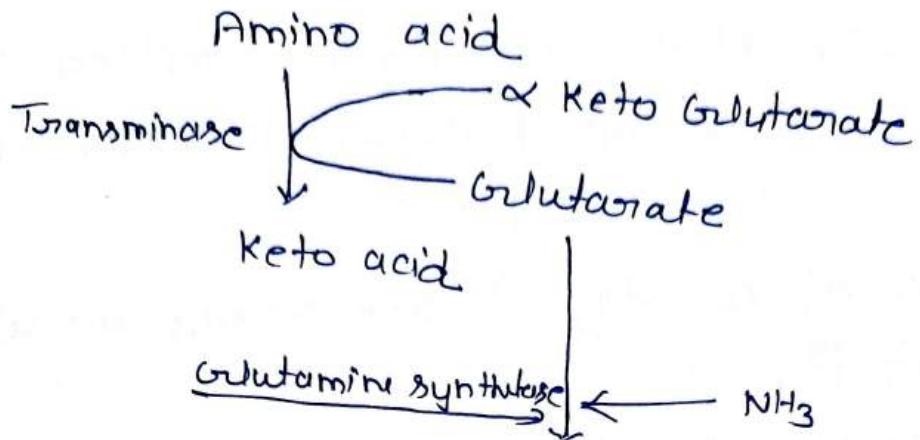
② Deamination :— कोई भी amino acid होता है, यदि उसके अन्दर से amino group की विलक्षण हो दिया जाये तो, उसे Deamination कहते हैं,

* It is of two types → Oxidative

* Non-Oxidative

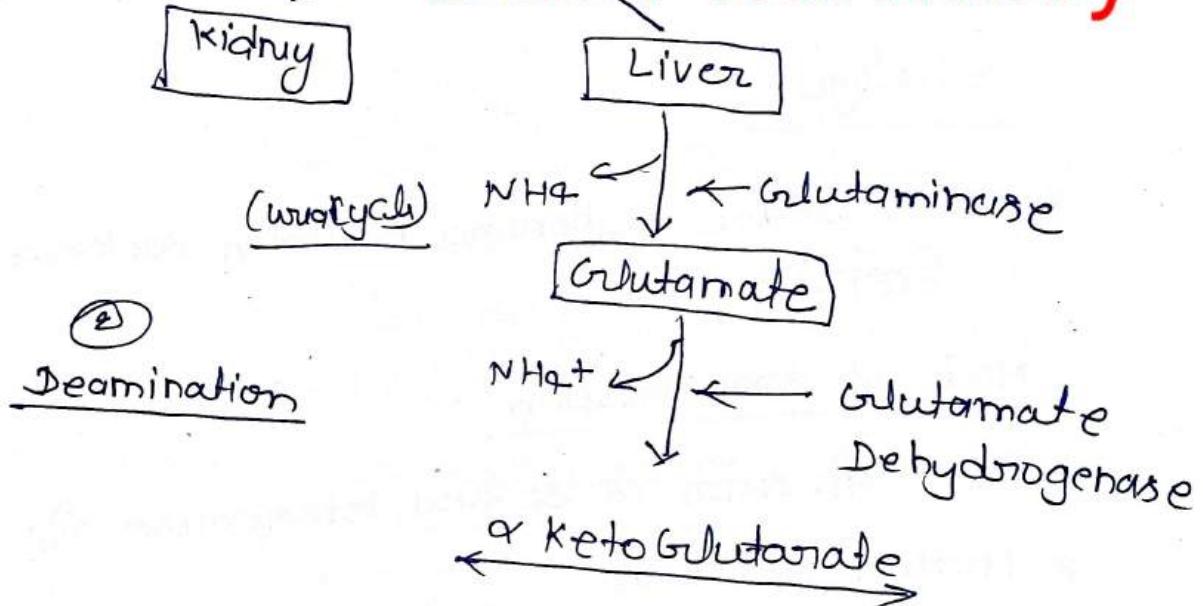
③ Decarboxylation :— यदि किसी भी compound से CO_2 को remove किया जाता है, तो इसे Decarboxylation कहा जाता है

Metabolism of Amino Acids

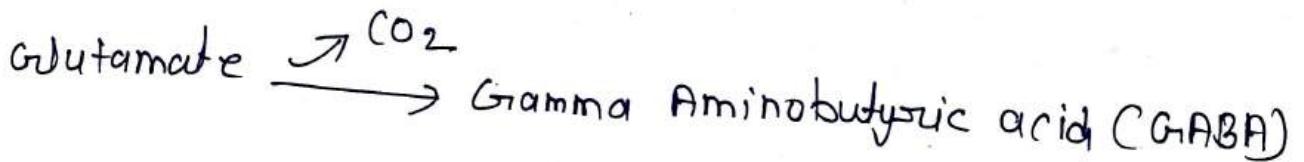


① Transamination

~~Dev Pharmacy~~



③ Decarbonization



Urea Cycle

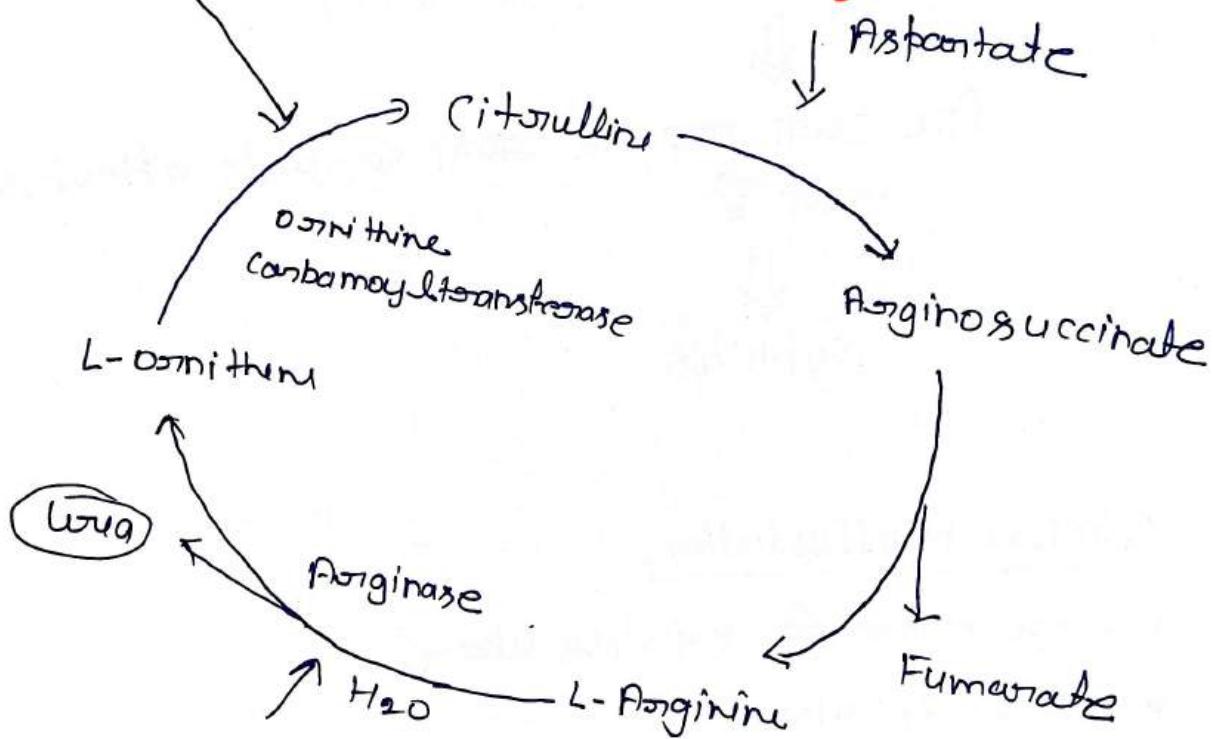
NH₃

↓ HCO₃

Carbamoyl
Phosphate

[mitochondria की मेटाप्रोटोप्सी तो आता है]

Dev Pharmacy



Significance of amino acid Metabolism

- * Body की प्रायोगिक functioning की लिहा।
- * Pharmacologically महत्वपूर्ण imp सीता है
- * Coenzymes की function के Help करता है
- * कुछ amino acid neurotransmitter की तरह work करते हैं

Dev Pharmacy

Disease Related to Abnormal Metabolism of Amino acids

① Ajbinism:- यह एक प्रकार का Genetic Disorder होता है, जिसमें tyrosine amino acid का metabolism नहीं हो जाता है तथा से melanin की synthesis जोबर्ज नहीं हो पाती है

melanin:- melanin रक्त प्रकार का pigment होता है, जोड़ इसकी कमी हो जाती है, तो skin और hair के colour loss हो जाता है

* this condition increase the risk of skin cancer.

Disorder of Ammonia Metabolism

① Phenylketonuria (PKU)

यह स्क्र प्रणाले की जन्मजात बीमारी है इसका Disease
में phenylalanine Aminoacid, tyrosine में convert
नहीं हो पाता है जिसके phenylalanine की मात्रा
Body में ज्यादा हो जाती है, जिसके कह अपेक्षा की
अनुपरी दिखने लगता है

Symptoms

Dev Pharmacy

- * Body की growth and Development रुक जाता है
- * Mental problem
- * Psychiatric Disorder
- * weakness of Bone
- * Rashes on skin

Alkaptonuria (Black urine Disease)

* यह जब्तुं ऑटर genetic Disorder होता है इसमें HOMO-Gentisic-Dioxygenase enzyme का production low हो जाता है, जिसमें Homogentisic acid की मात्रा अधिक हो जाती है, जोकि tissue पर effect डालता है

Symptoms

Dev Pharmacy

* Dark or black colour urine

Jaundice (पिलिया)

यह रक्त और प्रकार की condition होती है, जिसमें Body में Bilirubin की मात्रा अधिक हो जाती है, जिसमें tissue पर उन अधिक प्रभाव effect पड़ता है, इसमें skin yellow colour की हो जाती है, eyes और mucous membrane yellow हो जाती है

Factors caused for destruction of RBCs

- * malaria
- * Glucose-6-phosphate Dehydrogenase की कमी के कारण
- * Anaemia of any type
- * Autoimmune Disorders
- * alcoholic liver Disease

Biological Oxidation

Introduction

Oxidation वह होता है, जिसमें oxygen की हाती है और Hydrogen का removal होता है

- * Oxidation की reaction में enzyme work करते हैं
- * Oxidation में जो electron release होते हैं, उन electron की जी accept करता है, उसकी electron acceptor कहा जाता है (NAD, FAD) किंवद्दन उसके बाद ATP का formation होता है और यह सब प्रक्रिया living tissues में होती है, इनमें इनकी Biological oxidation कहा जाता है

Dev Pharmacy

Electron Transport chain and oxidative phosphorylation

Electron Transport chain :- जो electron Transport chain होती है, यह protein की रक्त Long chain होती है अब ये chain होती है, यह electron की accept करने का work करती है

- * किंवद्दन NADH और FADH की द्वारा electron की oxygen की पाल लाया जाता है, अहों के किंवद्दन ATP की प्राप्त कीया जाता है, जिसके

Oxidative phosphorylation कहा जाता है

Minerals Dev Pharmacy Chapter 9

minerals रुक्त प्रकार की elements होते हैं, जो body के अन्दर physiological functions and अकृत सभी biochemical process के लिए necessary होते हैं।

Types of minerals

- ① Macro minerals or essential minerals
जो सही minerals होते हैं, जिनकी आवश्यकता हमारी body की 100mg से ज्यादा पड़ती है, इनको macro-minerals कहा जाता है,

Ex— sodium, potassium, calcium, chloride, magnesium, phosphorus

② Micro minerals :- ये स्थैति minerals होती है, जिनकी उपयोगकर्ता हमारी body की 100mg से कम पड़ती है, इनको micro-minerals कहा जाता है।

Ex-Iodine, Fluorine, Copper, Cobalt, manganese, iron, zinc, selenium, sulphate, Arsenic, vanadium

* Macro-minerals

Dev Pharmacy

calcium :- calcium, bone and teeth का main component होता है, calcium की body में diet की रूप में calcium phosphate and calcium carbonate की form में लेते हैं,

* calcium हमारी body में सबसे साधिक मात्रा में लगभग 1200g पाया जाता है

Functions

- * F001 formation bone and teeth
- * Nervous system के working के लिए
- * Muscle contraction में Help करता है
- * अद्य plasma membrane की permeability को increase करता है
- * अद्य enzymes को activate करता है

Deficiency Disease

- * Hypocalcemia (Low blood calcium level)
- * Osteoporosis (weak bone)
- * Rickets (in children)

Recommended Dietary requirement

- * 500mg/day for a Healthy adult
- * 1.5 - 1.0 g/day for pregnant women

Source

Milk, egg, cheese, Peas

Dev Pharmacy

Sodium

यह cells की extracellular compartment में अधिक मात्रा में पाया जाता है

- * Around 50 mmol / kg sodium is found in Healthy man.

Function

- * यह body की अन्दर water की रोकने पर 1000K करता है
- * यह acid base balance में Help करता है
- * Blood की viscosity की maintain करने में Help करता है
- * Electrolyte balance की maintain करता है

Deficiency Disease

Hyponatremia

Recommended Dietary Allowance

5-6 g / day for Healthy adult

Source

salt, nuts, seeds

Phosphorus

It is also a major component of bones and used for energy production.

Functions

- * Bone and teeth की formation and development के लिए,
- * Nucleic acid and phospholipids की formation के लिए
- * Co-enzymes like NADP की formation के लिए
- * ATP, ADP, AMP की formation के लिए,

Deficiency Diseases

Hypo phosphatemia

Rickets

Osteomalacia

Dev Pharmacy

Recommended Dietary requirement

500-700 mg/d for a healthy adult.

Micro minerals

Iron

Haemoglobin की formation के लिए यह अक्षत ही important होता है।

Around 3-5g iron is found in a healthy adult.

Functions

Dev Pharmacy

- * Hb/RBCs की formation के लिए इसकी आवश्यकता पड़ती है
- * (myoglobin → store form oxygen) की formation के लिए आवश्यकता पड़ती है
- * DNA की synthesis के लिए भी आवश्यकता पड़ती है
- * It transports O_2, CO_2

Deficiency Diseases

Iron Deficiency anaemia

Source

Red meat, green vegetables, egg yolk

Recommended Dietary requirement

15-20mg /day

Iodine

Functions

- * Thyroid Hormones की synthesis के लिए।
- * Body की growth and development के लिए आवश्यकता पड़ती है।

Deficiency Disease

- * Goiter (घोंघा)
- * Hypothyroidism
- * Stopped physical and mental growth.

Dev Pharmacy

Recommended Dietary requirement

120 - 140 mcg

Source

Salt, milk, seafood.

Zinc

Function

- * Enzyme formation में आवश्यक
- * Sperm formation में जरूरी
- * DNA and proteins की production में

Recommended Dietary requirement

8-11 mg for adults

Deficiency Diseases

- * Diarrhoea
- * Skin Disorders
- * Obesity
- * Diabetes mellitus

Dev Pharmacy

Function of minerals

They are required for -

- * Oxygen की transport की लिंग (Fe)
- * Body की tissue and bones की maintenance की लिंग (Ca^{++})
- * Nervous system की working की लिंग (Ca^{++})
- * Muscle contraction की लिंग (Ca^{++})
- * for blood coagulation (Ca^{++})
- * Cardiac activity की लिंग (K^{+})
- * thyroid Hormone synthesis की लिंग (Iodine)
- * acid - base balance की लिंग (Na^{+})
- * Sperms की formation की लिंग (Zn)

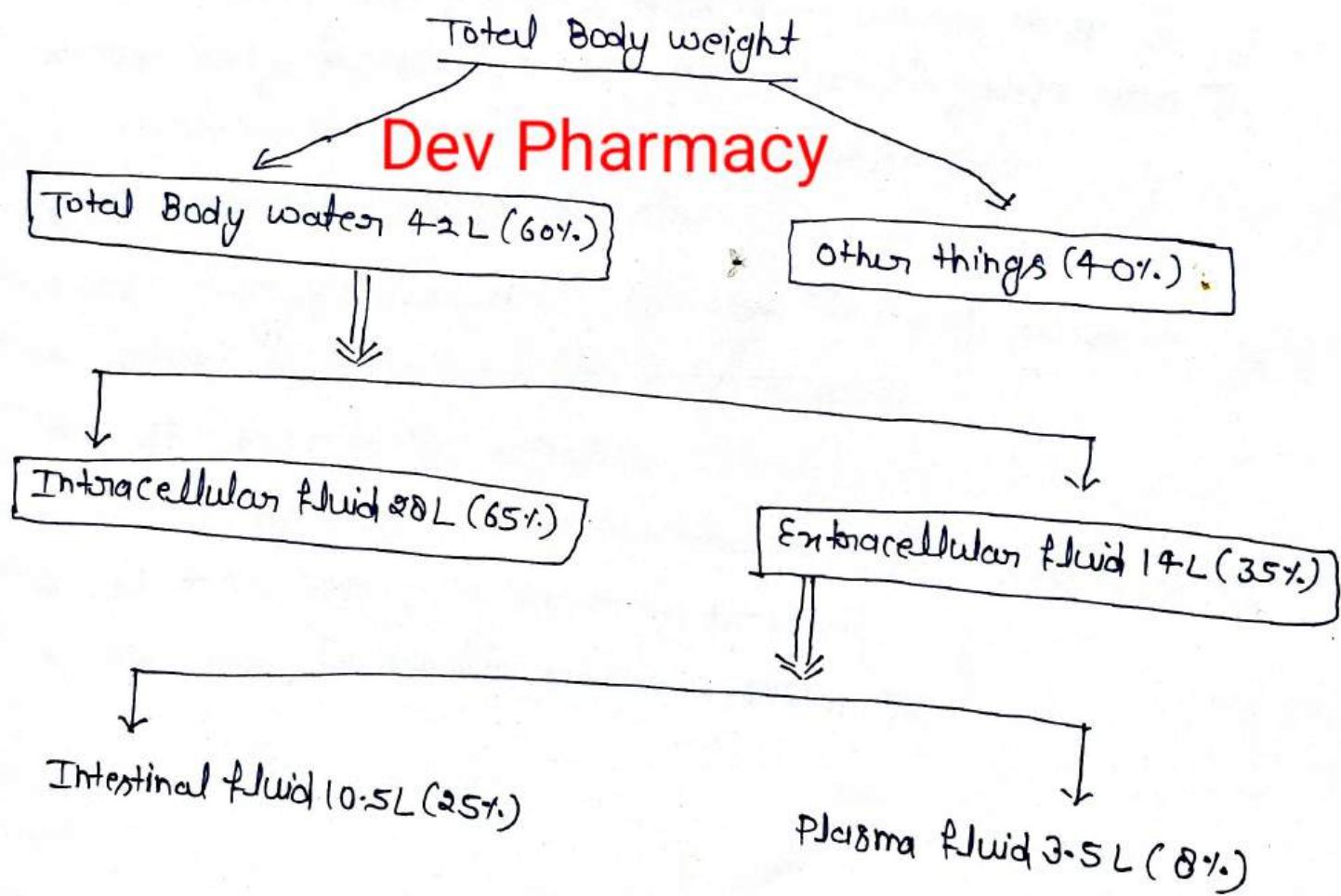
Dev Pharmacy

Water and Electrolytes

Chapter-10

Introduction :- Water Human body का most important component होता है, हमारी body की normal function के लिए यह बहुत ज्यादा जरूरी होता है। Chemical रूप से water inorganic compound होता है, इसका molecular formula H_2O होता है, water हमारी body के mass का (55-60%) तक present होता है।

Distribution of water in the Body



Distribution of water in different body organs

- * Brain and Heart में 73% water present होता है
- * Lungs में 83% water present होता है
- * Skin में 64% water present होता है
- * Muscles and kidneys are composed of 79% of water.

Dev Pharmacy

Function of water in the body

- * यह body की temperature की maintain रखता है
- * यह body के joints को move करने के Help करता है and bones की protects करने के work करता है
- * यह body से wastes की excretion के Help करता है
- * It Helps in intracellular transportation.
- * It prevents dryness of skin.
- * यह अक्षत सी enzymatic reaction के Help करता है
- * saliva की formation के Help करता है
- * It prevents constipation
- * यह blood pressure की maintenance के Help करता है
- * It Helps kidney to perform properly.
- * यह body की pH की maintain रखता है

water turnover and Balance

The water turnover is defined as - एक specific time periods में, कितना water हमारी body में enters किया और कितना water हमारी body से loss हुआ, इसका combination करना ही turnover कहलाता है, और turnover की बाद हमारी body में बितना water बचता है, उसे water balance कहते हैं

Dev Pharmacy

Normal water level (2500 ml/day) (2.5 L)

जो हम fluids को पीते हैं, यानि water की पीते हैं, तो हमारी body के लिए (1500 ml/d) water की आवश्यकता होती है, और जो हम food खाते हैं, तो उससे हमें (1000 ml/d) water प्राप्त होता है और जो aerobic respiration होता है, उससे हमें 300 ml/d water मिलता है

- * हमारी body की पीत /day 2.5 L water की आवश्यकता होती है

Hydration :- अब body में water की मात्रा पुरी ही हो तो उसे Hydration कहा जाता है

- * Plasma osmolality, urine osmolality, इनका use body में Hydration level को check करने के लिए use किया जाता है

Electrolytes

Electrolytes, minerals हीते हैं, जो water में dissolve करने पर ions बनाते हैं,

- * they are found in body fluids also like sodium, chloride, potassium and maintain osmotic pressure.
- * यह water की amount की body में maintain रखते हैं
Ex - sodium

Dev Pharmacy

Electrolyte Balance

हमारी Body की जितनी मात्रा में electrolyte की आवश्यकता होती है, यदि वह उतनी मात्रा में हमारी body में present हो, तो इनकी electrolyte Balance कहते हैं।

Electrolyte composition of Body Fluids

Cations (mmol/l)	Plasma	Intestine	Intracellular
Na ⁺	142	139	14
K ⁺	4.2	4.0	140
Ca ⁺⁺	1.3	1.2	0
Mg ⁺	0.8	0.7	20

Anions (mmol/l)	Plasma	Intestine	Intracellular
Cl ⁻	108	108	4.0
HCO ₃ ⁻	24.0	28.3	10
Protein-	1.2	0.2	4.0
HPO ₄ ⁻	2.0	2.0	11

Dehydration

Dehydration एक यह condition है, जिसमें body का Intravascular, Intestinal and Intracellular fluid level decrease हो जाता है, जिसकी वजह से water and electrolyte की body में deficiency हो जाती है।

Dev Pharmacy

Causes of Dehydration

- * vomiting, Diarrhoea, और वजह से Dehydration हो सकता है।
- * Heavy blood loss की वजह से Dehydration हो सकता है।
- * Body का fluids, Body में से other parts की जानकारी लेने लगता है।

Oral Rehydration therapy

Oral rehydration therapy is a very simple and effective therapy to treat dehydration.

- * In this therapy ORS (Oral rehydration solution) is used.
- * It can be made at home using salt (নমক) and sugar (চীনি) in clean water.

Formula to make ORS at Home

clean water	1 liter
sugar	6 level teaspoons (30g)
salt	Half level teaspoon (2.5g)

Dev Pharmacy

Chapter - 11

Introduction to Biotechnology

Biotechnology science की एक branch होती है, जिसमें
 Biology की ऐसी specific technology की मिशन करते हैं
 कि New product बनाया जाता है।

* Biotechnology is also called 'biotech'.

There are many subfields of Biotechnology

- ① Medical (red) Biotechnology
- ② Agriculture (green) Biotechnology
- ③ Industrial (white) Biotechnology
- ④ Marine (Blue) Biotechnology

① Medical Biotechnology

इस Biotechnology, medical purpose के लिए किया
 जाता है, का use

* Treatment के लिए use किया जाता है।
 like - cancer.

② Agriculture Biotechnology

यह technology agriculture से related होती है, इसमें
 एक या दो दी genus की आपस में मिलाकर new product
 की तैयारी कर लिया जाता है।

③ Industrial Biotechnology

Industrial Biotechnology का उपयोग Industry में
भी किया जाता है, New Chemical बनाने के लिए,

④ Marine Biotechnology

इसमें Marine resources पर research किया जाता है
जीव विविध प्रकार की plant पर study की जाती है

Organ Function test Chapter-12

Function of Kidney

- ① Regulation of blood volume :- Kidney हमारे blood की volume की maintain करने का work करती है यदि blood में water का amount ज्यादा हो तो उसकी excret करने का work करती है
- ② Regulation of blood pressure :- Blood volume की regulate करने की सहायता से ही हम blood pressure की regulate करने का work करती है
- ③ Regulation of blood pH :- Kidney हमारे blood की pH की maintain करने का work करती है
- ④ Regulation of renin enzyme :- हमारी body में renin enzyme की नियंत्रण में kidney अपना जब play करती है
- ⑤ Regulation of blood ionic composition :- Blood की अन्दर ions की संतरा की regulate करने का work करती है जैसे - Na^+ , K^+ , Ca^{++}
- ⑥ Production of Hormone :- Kidney Hormones का production भी करती है * calcitriol Hormone kidney की हाल पroduce होता है

Dev Pharmacy

Renal Function Tests (KFT test)

Kidney के function की check करने के लिए
 kidney function test किया जाता है, इसमें पहला चरण
 blood का test किया जाता है, यदि urine में blood
 में कुछ substance होते होते हैं, जो उनमें नहीं होना
 चाहिए, जिसके पता लगता है कि kidney में कोई
 problem है, इसकी check करने के लिए ही यह
 test किया जाते हैं।

Physical Examination of urine

- * Colour
- * Odour
- * PH (4.5-8)
- * Turbidity

Dev Pharmacy

Chemical Examination of urine

9/16

- ① Proteins :- Globulin की मात्रा 5mg/dl से कम हो, Albulin की मात्रा 30mg/dl से कम हो।
- ② Abnormal Glucose level :- normal is 0 - 0.8 mmol/L
- ③ Ketone Bodies :- 1 mg से कम Ketone Bodies, 24 hours में exceed होनी चाहिए।
- ④ Blood — urine में blood आना,

⑤ urine Osmolality test

जो यूरिन पास आता है, उसके अन्दर जो waste products होते हैं, उनकी concentration का पता करने के लिए urine osmolality test किया जाता है।

Normal range - 500-850 mosm/kg

Significance

अगर osmolality का level बढ़ता है, तो इसका महत्वात्मक kidney में कोई problem है, congestive Heart failure की problem की सकती है।

Dev Pharmacy

⇒ Kidney की function की evaluate करने के लिए blood की कुछ test किया जाते हैं।

① Blood urea nitrogen test :- युरा और nitrogen,

protein की metabolism के भार obtained होते हैं और इस liver के भार की formed होते हैं।

Normal range - 10-12 mg/dl

10/16

Significance :- यदि blood में urea और nitrogen का level बढ़ा जाता है, तो kidney problem की सकती है।

② Creatinine test - जब body के अन्दर metabolism होता है, तो creatinine product बनता है।

और यह kidney के द्वारा excrete होता है।

Normal Range creatinine in blood

1 - 2 mg/dl

Significance

Dev Pharmacy

* यदि blood में creatinine का level बढ़ा हुआ है, तो यह indicate करता है, कि kidney से कोई problem है।

Liver function Tests (LFT Test)

Liver के बहुत से tests किए जाते हैं, यह tests इनमें
किए जाते हैं, ताकि Liver की Dysfunction की check
किया जा सके,

Like - Serum Bilirubin, Serum (Plasma) Proteins,
Alkaline phosphatase (ALP)

Dev Pharmacy

① Serum Bilirubin test

7/16

जब Haemoglobin होता है, तब Bilirubin अन्तर्वाला
Bilirubin रक्त प्रकार का pigment होता है

Normal range

Indirect Bilirubin — $0.3 - 1.3 \text{ mg/dl}$

Direct Bilirubin — $0.1 - 0.4 \text{ mg/dl}$

Significance

Bilirubin का High level indicate कठोर है like -
Haemolysis, jaundice

② Serum (Plasma) protein test

इस test में albumin और globulin का level check किया जाता है

Normal Range

Albumins — 3.5 – 5.1 gm/dl

Globulins — 1.0 – 3.1 gm/dl

8/16

Significance

Dev Pharmacy

- * अगर test में albumin और globulin का level ज्यादा है, तो liver में problem की संकेती है
- * Decreased level indicate Oedema, Haemorrhage

③ Alkaline phosphatase test

मह रक्त प्रकार enzyme होता है, जो liver, bones, small intestine और kidney में पाया जाता है। इसका work होता है कि किसी compound की phosphate group की निकालना।

Normal range :— 29 – 92 IU/L

High level indicates Rickets, osteomalacia

Pathology of Blood :- Blood में diseases का पता लगाने की लिए जो study की जाती है, उसे pathology of blood कहा जाता है।

- * Pathology of Blood की लिए जो tests किये जाते हैं, उनमें Haematological test कहा जाता है।
- यिथर्मन प्रकार के tests pathology of Blood की लिए किये जाते हैं।

Dev Pharmacy

① Haematological test (CBC)

यह test जो blood से related tests होते हैं, उनको Haematological test कहते हैं।

(i) Haemoglobin test (Hb test)

यह test body में Haemoglobin level की check करने के लिए किया जाता है।

Normal range

- * Male — 13.2 to 16.6 g/dl
- * Female — 11.6 to 15 g/dl
- * Children — 11.2 to 14.5 g/dl

significance and interpretation

- * Normal level oxygen supply के लिए और CO_2 की वापस lungs तक लाने के लिए मावशयक होती है।
- * यदि Haemoglobin normal range से कम है, तो anaemia हो सकता है, Leukemia (Blood cancer) हो सकता है।
- * यदि High level है, तो High concentration of RBCs हो जाती है।

② RBCs count :- RBCs के मानदं प्रति Haemoglobin present होता है, RBCs, O₂ and CO₂ का transport करने का work करते हैं।

Normal range

Dev Pharmacy

male — (4.5 – 5.5 million/mm³)

Female — (3.5 – 5.5 million/mm³)

Children — (4.0 – 5.5 million/mm³)

Significance

- * यदि normal range से RBCs कम हो तो उसको anaemia या Leukemia हो सकता है।
- * High range of RBCs Indicates polycythaemia.

* RBCs, Haemoglobin द्वारा होने वाले कारब

* Dehydration होने वाला

* Body में oxygen की कमी होने वाले कारब

* Smoking

* Kidney problem

* RBCs, Haemoglobin द्वारा होने वाले कारब

* Heavy Blood loss

* Bone marrow failure

* किंतु प्रकार के cancer treatment की कारब

* Kidney problems.

Dev Pharmacy

③ white Blood cell or Total Leucocyte count (TLC)

यह test कुछ conditions की check करने के लिए
प्रयोग जाता है, जैसे - infection, allergic reaction,
inflammation, blood cancer (leukemia)

Normal Range

Male - 4500 to 11000/ml

Female - 4500 to 11000/ml

Significance

- * High level of WBCs indicates infection like Leukemia, Pneumonia, Allergic reaction, inflammation, blood cancer.
- * WBCs ~~are~~ High level निम्न प्रकार से हो सकता है Ex- certain drugs (antibiotics) smoking - Blood cancer, inflammation.

Dev Pharmacy

- * Low level of WBCs is called Leucopenia.
मह बताता है, यदि person की Hepatitis, influenza, mashes, anxiety हो सकता है
- * Low level WBCs का निम्न कारण से हो सकता है-
Ex- Bone marrow problem, cancer treatment, certain viral illness.

④ Platelets count test

- * Platelets, Blood clotting में अपना नोट प्लेट भी है।

Normal range

1.5 Lakh to 4.5 Lakh

Significant

Dev Pharmacy

- * Surgery की से पहले platelets की संख्या की Count किया जाता है।
- * Platelets down (Low) होने का कारण ज्ञान - Leukemia, Dengue fever, chikungunya, HIV
- * Pregnancy में भी platelets down हो जाते हैं।
- * High count of platelets indicates, bleeding, cancer, Iron Deficiency, Bone marrow problems.

⑤ Blood Sugar Level

Normal range

Fasting — 70 - 99 mg/dl

* रवाना रखने के two hours बाद — less than 100 mg/dl

Random — 110 - 140 mg/dl

Dev Pharmacy

⑥ Blood uric acid test

Normal range — 2 - 6 mg/100ml

Significance :- High uric acid indicates, gout, renal failure.

Lymphocytes and platelets - Role in Health & Disease

Lymphocytes

Lymphocytes, WBC का एक part होती है और यह immune system का भी एक part होती है, यह lymph के अन्दर प्रवासी होती है, इनमें से lymphocytes कहा जाता है।

Lymphocytes Two type की होती हैं

- * B Lymphocytes (B-cells)
- * T Lymphocytes (T-cells)

Dev Pharmacy

B-Lymphocytes :- जब हमारी body की कोई bacteria viruses या toxins जाता है, तो यह antibodies produces करते हैं एवं work करते हैं।

T-Lymphocytes :- यह infected cells को destroy करते हैं एवं work करते हैं।

Count of lymphocytes

B-Lymphocytes - 100-600 cells/μl of blood
T-Lymphocytes - 500-1800 cells/mm³

Functions

- * यह immune system की Help करती है
- * यह antibodies बनाते हैं
- * यह bacteria viruses से fight करते हैं
- * यह infected cells को destroy करते हैं
- * यह tumor cells को kill करते हैं

Dev Pharmacy

Abnormal Lymphocyte count

Normal adult में अदि lymphocyte (400/ μl) से
ज्यादा ही जाती है, तो उसे lymphocytosis कहते हैं

High Lymphocyte indicate

- * infection
- * autoimmune disorder
- * cancer

Platelets (Thrombocytes)

- * platelets को ही thrombocytes कहा जाता है, यह blood cells हीती है, यह small and colourless हीती है यह bone marrow में formed होती है,
- * यह blood clotting में Help करते हैं and bleeding को stop करता है

Dev Pharmacy

Role of platelets

- ① Vasoconstriction :- यदि blood vessel कट जाती है, तो यह blood vessel को सिकुड़ने में Help करती है
- ② Blood coagulation :- यह blood clotting में Help करता है,
- ③ Fibrinolysis :- यह जमे हुए blood को छोड़ने में Help करता है

Abnormal platelets count

- * Blood platelets count below normal range is called Thrombocytopenia
- * when High level is called 'Thrombocythemia'

Low level leads to

- * Improper blood clotting
- * Bleeding in urine or stools
- * fatigue
- * Bleeding from nose

Erythrocytes - Abnormal cells their significance

- * Normal RBCs round shape की होती है, यह disc shape की होती है, और इसमें nucleus present नहीं होता है
- * Different type of abnormalities occurs in RBCs
 - ① Variation in size
 - ② variation in shape
 - ③ Alteration in colour

Variation in size

- * Erythrocyte का normal size ($6.0-7.5 \mu\text{m}$) का होता है, normal size की normocyte का जाता है,
- * यदि RBCs का size बहु जाता है, तो उसे anisocytosis कहा जाता है,

Dev Pharmacy

Variation in shape

RBCs का normal shape, disc shape में होता है और biconcave shape होता है,
यदि किसी अलगवा RBCs का ऐसी shape होता है, तो variation in shape का जाता है

Alteration in colour

RBCs का colour वर्ध होता है, जोकि Haemoglobin की कारण होता है, यदि Haemoglobin की orange पर्स होती है, या ज्यादा होती है, तो RBCs का colour PC effect पड़ता है

Significance of Erythrocytes

- * यह lungs से tissue तक oxygen का transport करते हैं।
- * यह lungs से tissue तक carbon dioxide की transport करते हैं।
- * यह waste materials की tissue से kidney तक पहुँचाना है।
- * यह blood vessels की dilate करने का work भी करता है।
- * यह immune system की अड़नी में Help करता है।

Disorders of Erythrocytes

- * Anaemia
- * Iron deficiency anaemia
- * megaloblastic anaemia
- * Haemolytic anaemia
- * Increased RBCs count
- * Red cell enzyme deficiency

Dev Pharmacy

Normal Constituents of urine

urine एक liquid solution होता है, मूँ की kidney से बनता है, और इसके through excretion होता है, पिछले micturition कहा जाता है।

Normal urine में 95% water present होता है and 5% other constituents present होता है।

Normal constituents of urine

- ① urea (9.3 gm/litre)
- ② Chloride (1.87 gm/litre)
- ③ Sodium (1.17 gm/litre)
- ④ Potassium (0.750 gm/litre)
- ⑤ Creatinine (0.670 gm/litre)

Dev Pharmacy