2025

CHW MANUAL

ETHNIC HEALTH SYSTEM STRENGTHERNING GROUP (EHSSG)

(Volume - 1)

ACKNOWLEDGEMENT

On behalf of the Technical Collaborative Unit (TCU) team, we would like to extend our heartfelt gratitude to everyone who contributed to the revision of this Community Health Worker (CHW) Training Curriculum and Manual.

The previous version of the CHW curriculum was published over a decade ago. In 2025, recognizing the evolving health challenges and the growing role of CHWs, the TCU initiated a comprehensive review and revision of the curriculum. This effort was carried out through close collaboration of TCU members, EHSSG's member organizations, and dedicated trainers who shared their knowledge and commitment to strengthening community-based health care.

We would like to especially acknowledge the members of the Curriculum Review Team for their active participation and valuable input throughout the review process:

- Sayarma Naw Phyo from the **Karen Department of Health and Welfare (KDHW),**
- Saya Paing, Saya Ye from the **Burma Medical Association (BMA),**
- Saya Nay Lin Thet Htin, Sayama STH, Saya Thet, Saya Swe, Sayama Chan, Sayama Htoo Htoo Khaing, Sayama Ei Ei Phyo, Sayama Thel Thel, Saya Kyan Kyaung from **Ethnic Health Systems Strengthening Group (EHSSG),**
- Saya Si Thu Min Htet/Jack, Sayama Nan Wai, and their team from the **Back Pack Health Worker Team (BPHWT),**
- Saya Thein, Saya Pyone, Saya Pixel/Chan Myae Aung, Saya Kyaing, Sayama Soe Soe from **Mae Tao Clinic (MTC)**

Their collective contributions ensured that this curriculum is not only comprehensive but also practical and relevant, reflecting the real-world experiences and challenges faced by CHWs in their communities.

The TCU remains committed to serving as a collaborative platform for technical support, policy advocacy, and capacity strengthening. We believe that this updated CHW curriculum will serve as a valuable tool in building the knowledge, skills, and confidence of Community Health Workers, ultimately improving community health and well-being.

With appreciation,

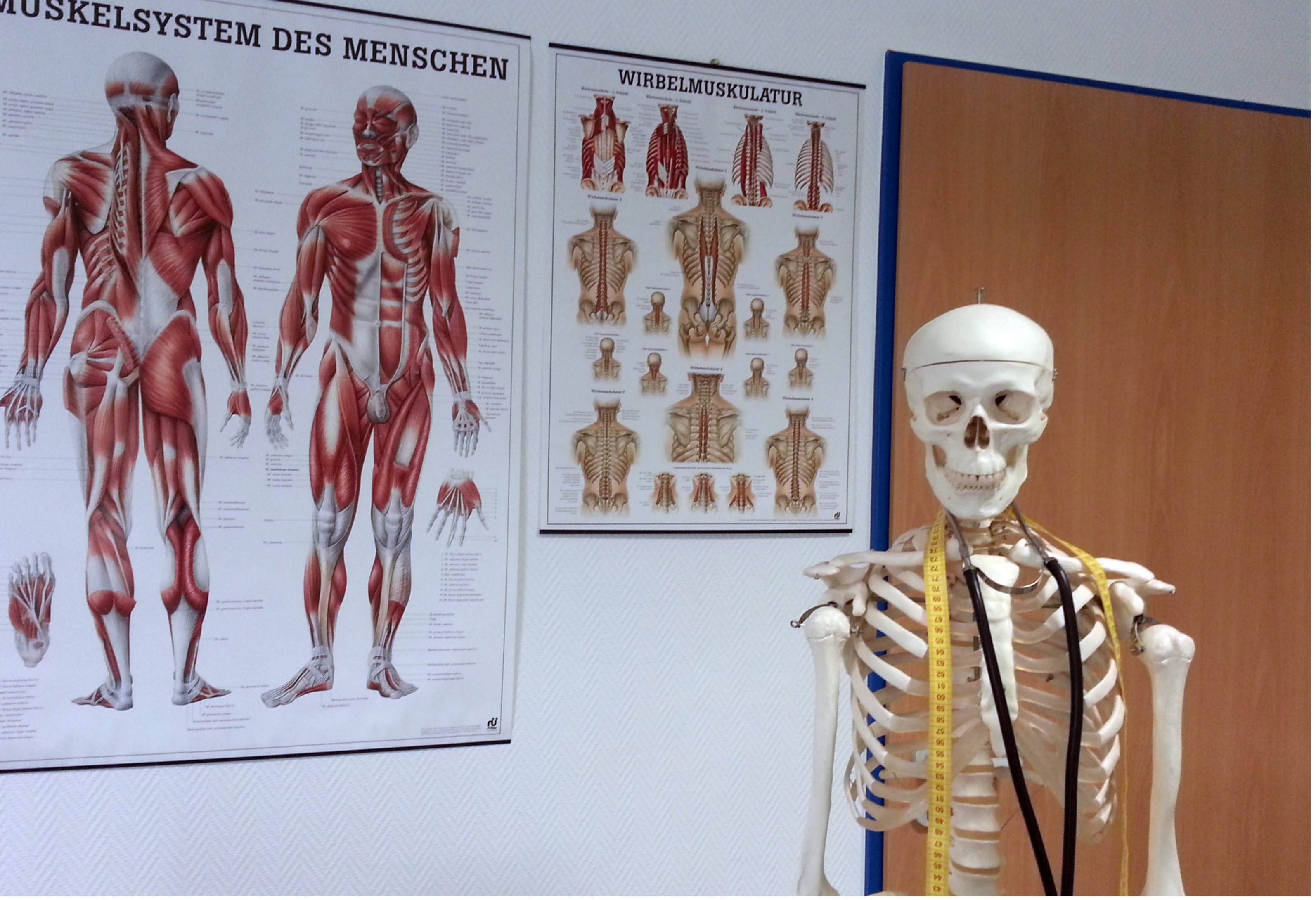
On Behalf of Technical Collaborative Unit (TCU) Team

Founder & Director

Mae Tao Clinic

(VOLUME – 1)

Modules	Pg.
Module 1: Anatomy & Physiology (ခန္ဓာဗေဒနှင့် ဇီဝကမ္မဗေဒ)	08 – 85
Module 2: Microbiology (အဏုဇီဝဗေဒ)	88 – 101
Module 3: Basic Science of Nutrition (အာဟာရဆိုင်ရာ အခြေခံ သိပ္ပံပညာ)	104 – 127
Module 4: Pharmacology (ဆေးဝါးဗေဒ)	130 – 189



MODULE 1:
ANATOMY & PHYSIOLOGY
ခန္ဓာဗေဒနှင့် ဇီဝကမ္မဗေဒ

Module 1: Anatomy & Physiology (ခန္ဓာဗေဒနှင့် ဇီဝကမ္မဗေဒ)

Chapter 1: Introduction to Human Body 08
(အခန်း (၁) : လူ့ခန္ဓာကိုယ်မိတ်ဆက်)

1.1 Chemicals of Life (၁.၂ – သက်ရှိတို့၏ ဓာတုဗေဒ)....................................08

1.2 Level of organization (၁.၃ – ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှုအဆင့်ဆင့်).............08

1.3 Human Cell, Tissue, Organ and organ system 08
(၁.၄ – လူ့ခန္ဓာကိုယ်ရှိ ဆဲလ်၊ တစ်ရှူး၊ အင်္ဂါနှင့် အင်္ဂါအဖွဲ့အစည်း)

1.4 Directional Terms (၁.၅ – ခန္ဓာဗေဒဆိုင်ရာ အညွှန်းအသုံးအနှုန်းများ).......12

Chapter 2: Covering, Support & Movement 14
အခန်း (၂) – ဖုံးအုပ်၊ ထောက်ပံ့မှုနှင့် လှုပ်ရှားမှု

2.1 Integumentary system 14
(၂.၁ – အရေပြားစနစ်)

2.2 Skeletal system (၂.၂ – အရိုးစုစနစ်) 16

2.3 Muscular system (၂.၃ – ကြွက်သားစနစ်) 22

Chapter 3: Coordination & Control 24
အခန်း (၃) – ပေါင်းစပ်ညှိနှိုင်းခြင်းနှင့် ထိန်းချုပ်ခြင်း

3.1 Nervous system (၃.၁ – ဦးနှောက်နှင့် အာရုံကြောစနစ်)...........................24

3.2 Senses (၃.၂ – အာရုံခံစားမှုများ)..32

3.3 Endocrine system (၃.၃ – ဟော်မုန်းထုတ်လုပ်သော အင်္ဂါအဖွဲ့အစည်း).....34

Chapter 4: Maintenance of the body 38
အခန်း (၄) – ခန္ဓာကိုယ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများ ထိန်းသိမ်းခြင်း

4.1 The Blood (၄.၁ – သွေး)..38

4.2 Cardiovascular system (၄.၂ – နှလုံးနှင့် သွေးကြောစနစ်) 40

4.3 Lymphatic System & Immunity 44
(၄.၃ – ပြန်ရည်ကြောအဖွဲ့အစည်းနှင့် ခုခံအားစနစ်)

4.4 Respiratory System (၄.၄ – အသက်ရှူလမ်းကြောင်းစနစ်) 54

4.5 Digestive System (၄.၅ – အစာချေစနစ်) 60

4.6 Urinary System (၄.၆ – ဆီးလမ်းကြောင်းစနစ်) 68

Chapter 5: Reproduction 70

အခန်း (၅) – မျိုးပွားခြင်း

5.1 Female Reproductive System (၅.၁ – အမျိုးသမီး မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ်) 70

5.2 Male Reproductive System (၅.၂ – အမျိုးသား မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ်)............80

5.3 Puberty (၅.၃ – လူပျိုအပျိုဖော်ဝင်ခြင်း)...82

Chapter 1: Introduction to Human Body

Learning Objectives:

- Define anatomy and physiology.
- Describe the basic chemical components of the human body.
- Understand levels of structural organization.
- Identify major types of tissues.
- Use anatomical position and directional terms.

1.1 Basic Human Anatomy

Human anatomy (ah–nat'–o −–me −) is the study of the structure and organization of the body and the study of the relationships of body parts to one another.
Human physiology (fiz–e −–ol'–o −–je −) is the study of the function of the body and its parts.

1.2 Chemicals of Life

Human anatomy is the most complicated one among living animals and made up of many small structures.

1.3 Human Cell, Tissue, Organ and organ system

Human Cell
Cells are the smallest and simplest units of living matter composed of many molecules and visible only under microscope.
Some living creatures are unicellular while some including humans are composed of millions of cells.
There is only one cell in humans at the stage of fertilization and multiplication follows after this stage. There are many kinds of cells in the human body.

Tissue
A tissue is a group of fully specialized cells that perform similar functions. Most tissues contain a few adult stem cells, which play an important role in tissue repair.

The different tissues of the body are classified into four basic types: epithelial, connective, muscle, and nerve tissues.

1. Epithelial (ep''–i–the–'–le−–al) tissue covers the surface of the body, lines body cavities and covers organs, and forms the secretory portions of glands.
2. Connective tissue binds organs together and provides protection and support for organs and the entire body.
3. Muscle tissue contracts to provide force for the movement of the whole body and many internal organs.
4. Nerve tissue detects changes, processes information, and coordinates body functions via the transmission of nerve impulses.

အခန်း (၁)။ လူ့ခန္ဓာကိုယ်မိတ်ဆက်

သင်ယူရန်ရည်ရွယ်ချက်များ –

- ခန္ဓာဗေဒနှင့် ဇီဝကမ္မဗေဒကို အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုနိုင်ရန်။
- လူ့ခန္ဓာကိုယ်၏ အခြေခံဓာတုဗေဒဆိုင်ရာ ဖွဲ့စည်းမှုများကို ဖော်ပြနိုင်ရန်။
- ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှု အဆင့်ဆင့်ကို နားလည်နိုင်ရန်။
- အဓိက တစ်ရှူးအမျိုးအစားများကို ခွဲခြားသိရှိနိုင်ရန်။
- ခန္ဓာဗေဒဆိုင်ရာ အနေအထားနှင့် ဦးတည်ချက်အသုံးအနှုန်းများကို အသုံးပြုနိုင်ရန်။

၁.၁။ အခြေခံလူ့ခန္ဓာဗေဒ

လူ့ခန္ဓာဗေဒ – (Human Anatomy) – ခန္ဓာကိုယ်၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ၊ အစီအစဉ်တကျရှိမှုနှင့် ခန္ဓာကိုယ် အစိတ်အပိုင်းများ၏ အချင်းချင်းဆက်နွယ်မှုကို လေ့လာသည့်ပညာရပ် ဖြစ်သည်။
လူ့ဇီဝကမ္မဗေဒ – (Human Physiology) – ခန္ဓာကိုယ်နှင့် ၎င်း၏အစိတ်အပိုင်းများ၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို လေ့လာသော ပညာရပ်ဖြစ်သည်။

၁.၂။ သက်ရှိတို့၏ ဖွဲ့စည်းပုံ

လူ့ခန္ဓာဗေဒသည် သက်ရှိများထဲတွင် အရှုပ်ထွေးဆုံးဖြစ်ပြီး သေးငယ်သော အစိတ်အပိုင်းများစွာဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

၁.၃။ လူ့ခန္ဓာကိုယ်ရှိ ဆဲလ်၊ တစ်ရှူး၊ အင်္ဂါနှင့် အင်္ဂါအဖွဲ့အစည်း

Human Cell
ဆဲလ် (Cell) (သို့) ကလပ်စည်းများသည် သက်ရှိတို့၏ အသေးငယ်ဆုံးနှင့် အရိုးရှင်းဆုံး အစိတ်အပိုင်းဖြစ်ပြီး မော်လီကျူးများစွာဖြင့် ဖွဲ့စည်းထား၍ အဏုကြည့်မှန်ဘီလူး (Microscope) ဖြင့်သာ မြင်နိုင်သည်။

အချို့သက်ရှိသတ္တဝါများသည် ဆဲလ်တစ်ခုတည်းဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသော်လည်း လူသားများအပါအဝင် သက်ရှိအချို့မှာမူ ဆဲလ်သန်းပေါင်းများစွာဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

လူသားများသည် သန္ဓေအောင်သည့်အချိန်၌ ဆဲလ်တစ်ခုတည်းသာရှိပြီး ထိုအဆင့်နောက်ပိုင်းတွင် ဆဲလ်များ ပွားများလာသည်။ လူ့ခန္ဓာကိုယ်၌ ဆဲလ်အမျိုးအစားများစွာ ရှိသည်။

တစ်ရှူး (Tissue)
တစ်ရှူးဆိုသည်မှာ တူညီသောလုပ်ငန်းဆောင်တာများကို လုပ်ဆောင်သည့် ဆဲလ်အုပ်စုဖြစ်သည်။ တစ်ရှူးအများစုတွင် တစ်ရှူးများပြုပြင်ခြင်းအတွက် အရေးပါသော ပင်မဆဲလ် (Stem Cell) အနည်းငယ် ပါဝင်သည်။

ခန္ဓာကိုယ်ရှိ တစ်ရှူးများကို အခြေခံအမျိုးအစား (၄) မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်–

၁။ Epithelial Tissue – ခန္ဓာကိုယ်၏ မျက်နှာပြင်၊ ခန္ဓာကိုယ်ကိုယ်တွင်းခေါင်းများနှင့် အင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းများကို ဖုံးအုပ်ထားပြီး ဂလင်းများ၏ အရည်ထုတ်သည့် အပိုင်းများကို ဖွဲ့စည်းသည်။
၂။ Connective Tissue – အင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းများကို အတူတကွ ချိတ်ဆက်ပေးပြီး အကာအကွယ်နှင့် အထောက်အပံ့ပေးသည်။
၃။ Muscle Tissue – ခန္ဓာကိုယ်တစ်ခုလုံးနှင့် အတွင်းအင်္ဂါများ၏ လှုပ်ရှားမှုအတွက် ကျုံ့ခြင်းဖြင့် အားကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
၄။ Nerve Tissue – ပြင်ပမှ ပြောင်းလဲမှုများကို သိရှိခြင်း၊ သတင်းအချက်အလက်များကို စီစစ်ခြင်းနှင့် အာရုံကြောလှုံ့ဆော်မှုများမှတဆင့် ခန္ဓာကိုယ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ပေးသည်။

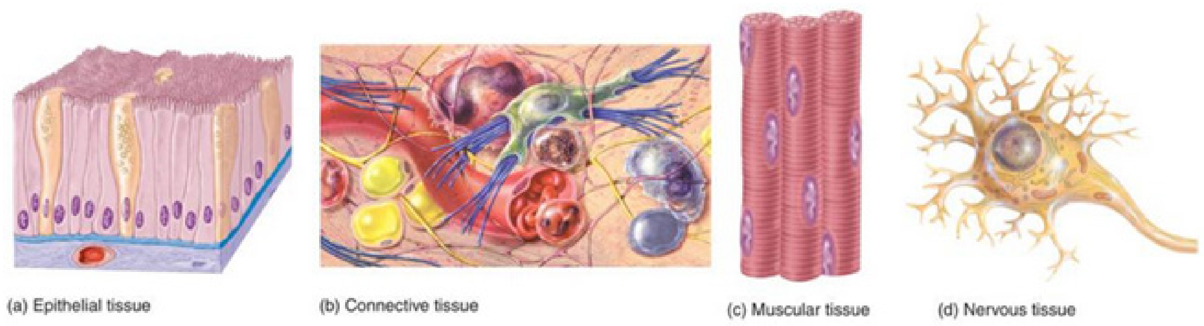


Figure. Different Tissue of the body (ခန္ဓာကိုယ်၏ တစ်ရှူးအမျိုးမျိုး)

Organ
An organ is an organization of several different kinds of tissues arranged so that they perform a special function.
For example, the stomach is composed of muscle, nerves, superficial and internal layers.

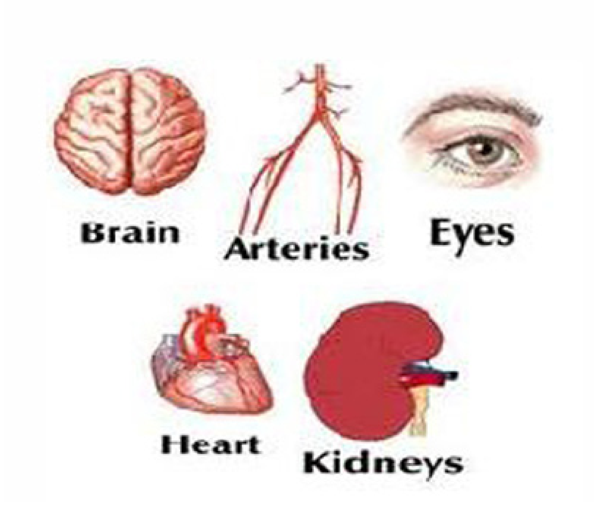


Figure. Different Organs (အင်္ဂါအမျိုးမျိုး)

Organ System
The organs of the body are arranged in functional groups so that their independent functions are coordinated to perform specific system functions. These coordinated, functional groups are called organ systems.
The major systems in the human body include:

1. Cardiovascular System
2. Respiratory System
3. Digestive System
4. Urinary System
5. Reproductive System
6. Immune System
7. Endocrine System
8. Musculo-Skeletal System
9. Nervous System
10. Integumentary System

အင်္ဂါ (Organ)
အင်္ဂါဆိုသည်မှာ လုပ်ငန်းဆောင်တာတစ်ခုစီကို လုပ်ဆောင်ရန် တစ်ရှူးအမျိုးမျိုးဖြင့် စီစဉ်ဖွဲ့စည်းထားသည်။
ဥပမာ– အစာအိမ်ကို ကြွက်သား၊ အာရုံကြော၊ အပေါ်ယံလွှာနှင့် အတွင်းလွှာတစ်ရှူးများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

အင်္ဂါအဖွဲ့အစည်း (Organ System)
ခန္ဓာကိုယ်၏ ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါများသည် လုပ်ဆောင်ချက်အုပ်စုများအဖြစ် ဖွဲ့စည်းထားပြီး ၎င်းတို့၏ သီးသန့် လုပ်ဆောင်ချက်များကို ညှိနှိုင်းကာ သီးခြားစနစ်လုပ်ဆောင်ချက်များ ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ ဤညှိနှိုင်းထားသော လုပ်ဆောင်ချက်အုပ်စုများကို ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါစနစ်များ (organ systems) ဟုခေါ်သည်။

လူ့ခန္ဓာကိုယ်ရှိ အဓိကအဖွဲ့အစည်းများမှာ–

၁။ နှလုံးနှင့် သွေးကြောစနစ် (Cardiovascular System)
၂။ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းစနစ် (Respiratory System)
၃။ အစာခြေစနစ် (Digestive System)
၄။ ဆီးလမ်းကြောင်းစနစ် (Urinary System)
၅။ မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ် (Reproductive System)
၆။ ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ် (Immune System)
၇။ ဟော်မုန်းထုတ်လုပ်သော စနစ် (Endocrine System)
၈။ ကြွက်သားနှင့်အရိုးစု စနစ် (Musculoskeletal System)
၉။ အာရုံကြောစနစ် (Nervous System)
၁၀။ အရေပြားစနစ် (Integumentary System)

1.4. Directional Terms, Body Planes & Section, and Body Cavities
၁.၄ – ခန္ဓာဗေဒဆိုင်ရာ အညွှန်း အသုံးအနှုန်းများ၊ ခန္ဓာကိုယ် အပိုင်းအစများနှင့် ကိုယ်တွင်းခေါင်းများ

Directional Terms (ခန္ဓာဗေဒဆိုင်ရာ အညွှန်းအသုံးအနှုန်းများ (Directional Terms)

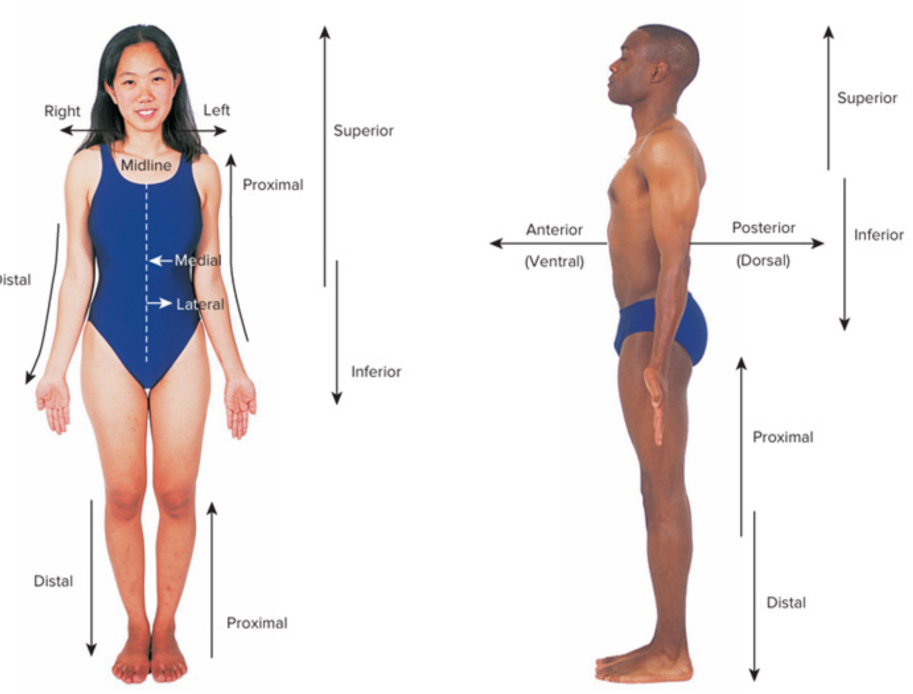
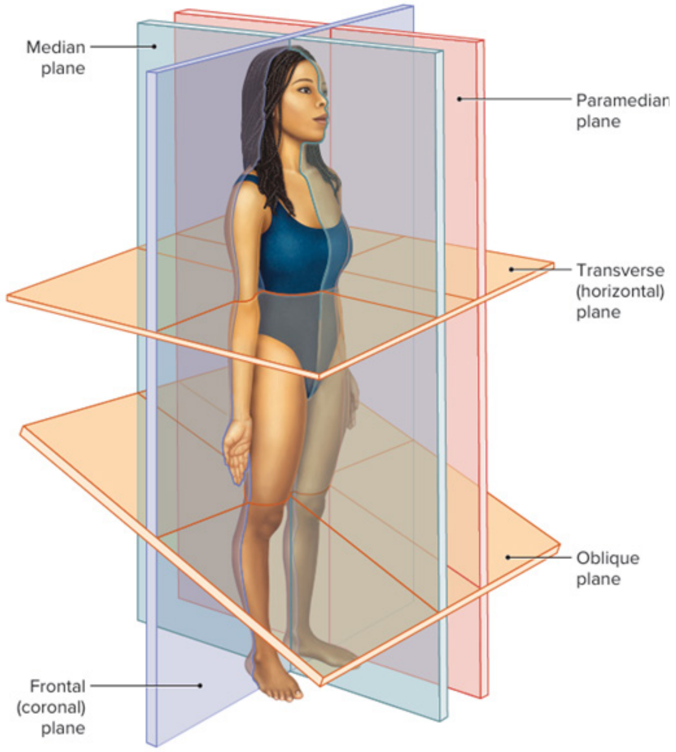


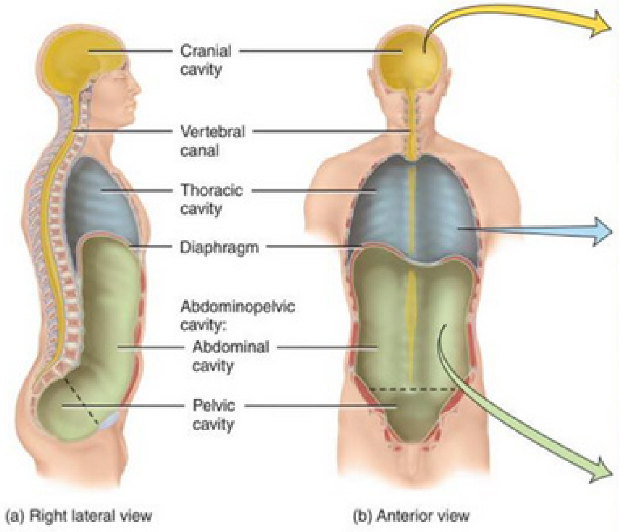
Figure. Anatomical Position and Directional Terms (ခန္ဓာဗေဒဆိုင်ရာ အနေအထားနှင့် ဦးတည်ချက်ဆိုင်ရာ အသုံးအနှုန်းများ)

Body Planes & Sections
(ခန္ဓာကိုယ်မျက်နှာပြင်ညီများနှင့် ဖြတ်ပိုင်းများ)

Body Planes (ခန္ဓာကိုယ်၏ မျက်နှာပြင်ညီများ)



Body Cavities
ခန္ဓာကိုယ်ကိုယ်တွင်းခေါင်းများ (Body Cavities)



CAVITY	COMMENTS
Cranial cavity	Formed by cranial bones and contains brain.
Vertebral canal	Formed by vertebral column and contains spinal cord and the beginnings of spinal nerves.
Thoracic cavity*	Chest cavity; contains pleural and pericardial cavities and the mediastinum.
Pleural cavity	A potential space between the layers of the pleura that surrounds a lung.
Pericardial cavity	A potential space between the layers of the pericardium that surrounds the heart.
Mediastinum	Central portion of thoracic cavity between the lungs; extends from sternum to vertebral column and from first rib to diaphragm; contains heart, thymus, esophagus, trachea, and several large blood vessels.
Abdominopelvic cavity	Subdivided into abdominal and pelvic cavities.
Abdominal cavity	Contains stomach, spleen, liver, gallbladder, small intestine, and most of large intestine; the serous membrane of the abdominal cavity is the peritoneum.
Pelvic cavity	Contains urinary bladder, portions of large intestine, and internal organs of reproduction.

Figure. Body Cavities (ခန္ဓာကိုယ်၏ ကိုယ်တွင်းခေါင်းများ)

Chapter 2: Covering, Support & Movement

2.1 Integumentary system

Learning Objectives:

- Describe the structure and function of the skin.

The skin is the largest organ of our body. It comprises about 15% of the body weight.

Components of skin
The skin consists of three main layers:

1. Epidermis
2. Dermis Hypodermis
3. Subcutaneous tissue

Epidermis

Outermost and protective layer of the skin

It consists of pigment cells that provide melanin which cause skin color

Hair follicles, ducts of sebaceous glands and sweat glands pass through epidermis and reach to the skin, but no blood vessels

Dermis

Thicker layer of fibrous connective tissue that supports and binds the epidermis to the hypodermis.

It is rich nerves, blood vessels and lymph vessels

It contains sebaceous glands, sweat glands, hair follicles

Hypodermis (Subcutaneous tissue)

It is composed of adipose and connective tissue, also attaches dermis to underlying structures.

It acts as heat insulator, cushions and protects, but can be easily damaged, infects and heals poorly.

In diseased states, edema accumulates in the subcutaneous tissue

အခန်း (၂) – ဖုံးအုပ်၊ ထောက်ပံ့မှုနှင့် လှုပ်ရှားမှု

၂.၁။ အရေပြားစနစ် (Integumentary System)

သင်ယူရန်ရည်ရွယ်ချက် –

- အရေပြား၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို ဖော်ပြနိုင်ရန်။

အရေပြားသည် ကျွန်ုပ်တို့ခန္ဓာကိုယ်၏ အကြီးဆုံးအင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းဖြစ်ပြီး ခန္ဓာကိုယ်အလေးချိန်၏ ၁၅% ခန့် ပါဝင်သည်။

အရေပြား၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ
အရေပြားတွင် အဓိကအလွှာ (၃) ခု ပါဝင်သည်–

၁။ Epidermis

၂။ Dermis

၃။ Hypodermis သို့မဟုတ် Subcutaneous Tissue

Epidermis

အရေပြား၏ အပြင်ဘက်ဆုံးအလွှာဖြစ်ပြီး အောက်ဘက်ရှိ အရေပြားအလွှာများကို အကာအကွယ်ပေးသည်။ ဤအလွှာတွင် အရေပြားအရောင်ကိုဖြစ်စေသော မယ်လနင် (Melanin)/အရေပြားအရောင်ကို ထုတ်ပေးသည့် ဆဲလ်များ ပါဝင်သည်။ အမွေးအိတ်များ (Hair follicles)၊ အဆီဂလင်းပြွန်များ (Ducts of sebaceous glands) နှင့် ချွေးဂလင်းများ (Sweat glands) ၏ပြွန်များသည် Epidermis ကို ဖြတ်သန်း၍ အရေပြားအပေါ်ယံသို့ ရောက်ရှိသည်။ အပေါ်ယံအရေပြားလွှာတွင် သွေးကြောများ (Blood vessels) မရှိပါ။

Dermis

Epidermis နှင့် အောက်ဘက်ရှိ Hypodermis ကို တွယ်ဆက်ပေးထားသော ထူထဲသည့် တွယ်ဆက်တစ်ရှူး အမျှင်အလွှာဖြစ်သည်။ ဤအလွှာတွင် အာရုံကြောများ၊ သွေးကြောများ၊ ပြန်ရည်ကြောများ အများအပြားပါဝင်ပြီး အဆီအိတ်ဂလင်းများ၊ ချွေးဂလင်းများ နှင့် အမွေးအိတ်များလည်း ပါဝင်သည်။

Hypodermis သို့မဟုတ် Subcutaneous Tissue

အဆီတစ်ရှူးများနှင့် တွယ်ဆက်တစ်ရှူးများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး အပေါ်ရှိ Dermis အရေပြားလွှာ နှင့် အောက်ဘက်ရှိ အင်္ဂါ အစိတ်အပိုင်းများကို ဆက်သွယ်ပေးထားသည်။ ဤအဆီပြင်လွှာသည် အပူကာကွယ်ပေးခြင်း၊ ထိခိုက်မှုမှ ကာကွယ်ရန် အခုအခံ (ကူရှင်) အဖြစ် ဆောင်ရွက်ခြင်းတို့ လုပ်ဆောင်ပေးသော်လည်း အလွယ်တကူ ပျက်စီးနိုင်ခြင်း၊ ပိုးမွှားများ ဝင်ရောက်နိုင်ခြင်းနှင့် အနာကျက်နှေးခြင်းများ ဖြစ်နိုင်သည်။ အချို့သော ရောဂါများတွင် အရည်များသည် ၄င်းအဆီပြင်လွှာတွင် စုဝေးလေ့ရှိသည်။

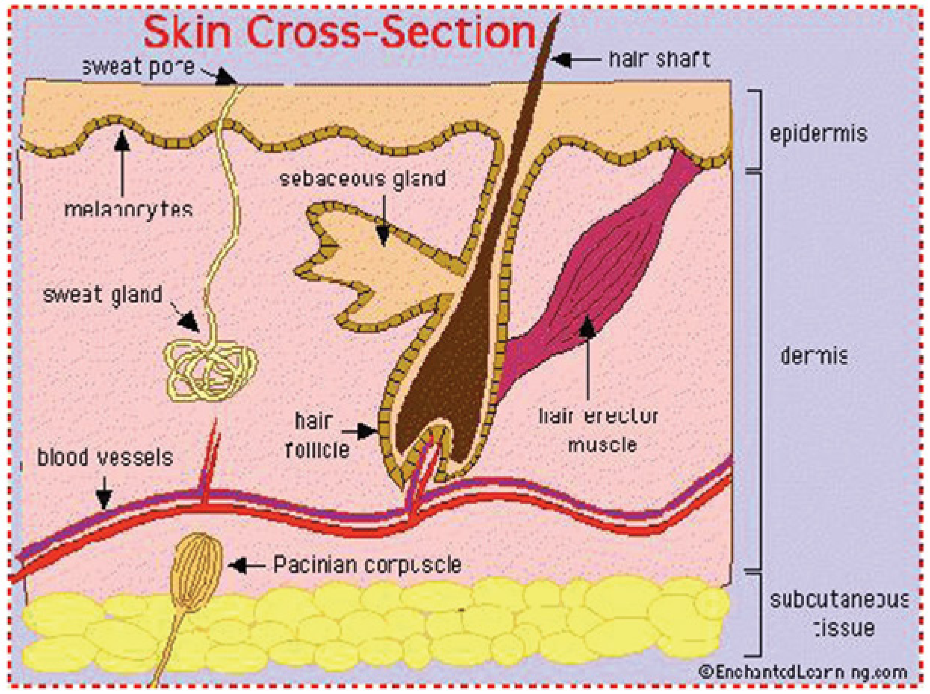


Figure. Cross-section of Skin (အရေပြား၏ ကန့်လန့်ဖြတ်ပုံ)

Functions of Skin

1. Barrier against – microorganisms, water, chemicals, irradiation
2. Regulation of body temperature
3. Metabolism of vitamin D synthesis
4. Sensory – touch, pressure, pain
5. Excretion – water, salts

2.2 Musculoskeletal system

Learning Objectives:

- Identify major bones and understand bone structure.
- Differentiate between types of muscle tissue.
- Identify the functions of the musculoskeletal system

The musculoskeletal system consists of the skeletal system (bones and joints) and muscle system. These two systems work together to provide basic functions that are essential to daily life.
There are 5 basic tissues comprising the musculoskeletal system:

- Bones
- Ligaments (attaching bone to bone)
- Cartilage (protective gel-like substance lining the joints and intervertebral discs),
- Skeletal muscles and
- Tendons (attaching muscle to bone).

အရေပြား၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများ

၁။ အကာအကွယ်ပေးခြင်း – ရောဂါပိုးမွှားများ၊ ရေ၊ ဓာတုပစ္စည်း၊ ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်များ

၂။ ခန္ဓာကိုယ်အပူချိန်ကို ထိန်းညှိပေးခြင်း။

၃။ ဗီတာမင်ဒီ (Vitamin D) ထုတ်လုပ်မှုတွင် ပါဝင်ခြင်း။

၄။ အာရုံခံစားခြင်း – အထိအတွေ့၊ ဖိအား၊ နာကျင်မှုအာရုံ

၅။ စွန့်ထုတ်ပေးခြင်း – ရေနှင့် ဆားဓာတ်များကို စွန့်ထုတ်သည်။

၂.၂။ ကြွက်သားနှင့် အရိုးစုစနစ် (Musculoskeletal System)

သင်ယူရန်ရည်ရွယ်ချက်များ –

- အဓိကအရိုးကြီးများကို ခွဲခြားသိရှိပြီး အရိုး၏ဖွဲ့စည်းပုံကို နားလည်ရန်။
- ကြွက်သားတစ်ရှူး အမျိုးအစားများကို ခွဲခြားနိုင်ရန်။
- အရိုးနှင့် ကြွက်သားဖွဲ့စည်းမှု စနစ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို ခွဲခြားသိရှိနိုင်ရန်။

ကြွက်သားနှင့် အရိုးစုစနစ်တွင် အရိုးဖွဲ့စည်းမှု စနစ် (အရိုးများနှင့် အဆစ်များ) နှင့် ကြွက်သားဖွဲ့စည်းမှုစနစ်တို့ ပါဝင်သည်။ ဤဖွဲ့စည်းမှုစနစ်နှစ်ခုသည် နေ့စဉ်လှုပ်ရှားသွားလာမှုအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အခြေခံ လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို ပံ့ပိုးပေးရန် အတူတကွလုပ်ဆောင်သည်။

ကြွက်သားနှင့် အရိုးစုစနစ်ကို ဖွဲ့စည်းထားသော အခြေခံတစ်ရှူး ၅ မျိုးရှိသည်–

- အရိုးများ (Bones)
- အရွတ်များ (Ligaments) (အရိုးနှင့် အရိုးကို ချိတ်ဆက်ပေးသည်)
- အရိုးနု (Cartilage) (အဆစ်များနှင့် ကျောရိုးဆစ်ကြားရှိ အပြားများကို ကာရံထားသော ဂျယ်လီကဲ့သို့ အကာအကွယ်ပစ္စည်း)၊
- Skeletal muscles နှင့်
- Tendons များ (ကြွက်သားနှင့် အရိုးကို ချိတ်ဆက်ပေးသည်)။

Bones

There are 4 types of bones:

- Long bones – are longer than they are wide and work as levers. Examples are the bones of the upper and lower extremities. Examples: Femur (thighbone), tibia (shin bone), humerus (arm bone) and radius (forearm bone).
- Short bones – are short and cube-shaped. Examples: bone of the wrists and ankles.
- Flat bones – have broad surfaces for protection of organs and attachment of muscles Examples: ribs, cranial bones (the skull), bones of shoulder girdle, pelvic bones.
- Irregular bones – are all others bones that do not fall into the previous categories. They have varied shapes, sizes, and surface features. Examples: the bones of the vertebrae (back bones) and a few in the skull.
- The skeleton – Is the hard structure composed of bones and cartilages that provides a frame for the body of an animal

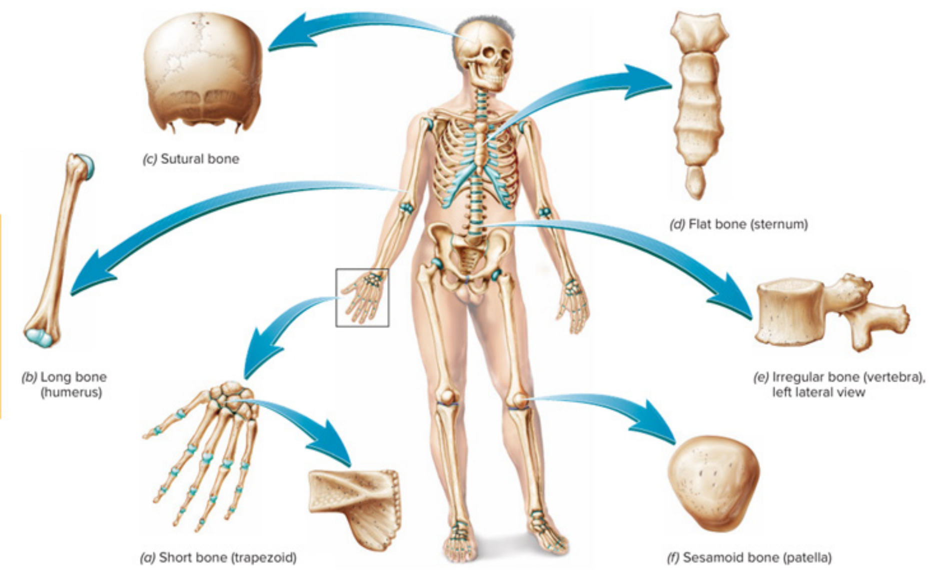
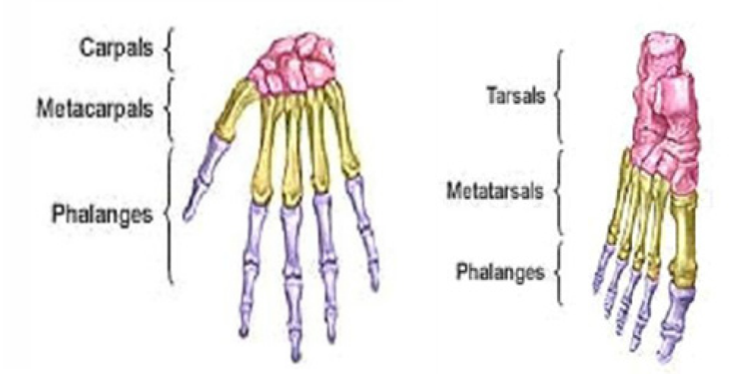


Figure. Basic Types of Bone (အခြေခံအရိုးအမျိုးအစားများ)



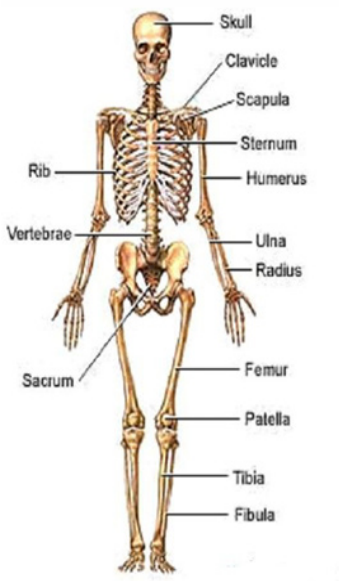


Figure. Skeletal System (အရိုးစုစနစ်)

အရိုးများ (Bones)

အရိုးအမျိုးအစား (၄) မျိုးရှိသည်–

- Long Bones – အကျယ်ထက် ပိုရှည်ပြီး မောင်းတံများအဖြစ် လုပ်ဆောင်သည်။ ဥပမာ – လက်အပေါ်ပိုင်းနှင့် လက်အောက်ပိုင်း အရိုးများ၊ ခြေထောက်အပေါ်ပိုင်းနှင့် ခြေထောက်အောက်ပိုင်း အရိုးများ။ ဥပမာ– ပေါင်ရိုး (Femur/thighbone)၊ ညို့သကျည်းရိုး (Tibia/Shin bone)၊ လက်မောင်းရိုး (Humerus/Arm bone) နှင့် လက်ဖျံရိုး (Radius/Forearm bone)။
- Short Bones – တိုပြီး လေးထောင့်ပုံသဏ္ဍာန်ရှိသည်။ ဥပမာ– လက်ကောက်ဝတ် (Wrists) နှင့် ခြေကျင်းဝတ်အရိုးများ (Ankles)။
- Flat Bones – အင်္ဂါများကို အကာအကွယ်ပေးရန်နှင့် ကြွက်သားများ တွယ်ကပ်ရန် ကျယ်ပြန့်သော မျက်နှာပြင်များ ရှိသည်။ ဥပမာ– နံရိုးများ (Ribs)၊ ဦးခေါင်းခွံအရိုးများ (Skull)၊ ပခုံးရိုးကွင်းအရိုးများ (Bones of shoulder girdle)၊ တင်ပါးဆုံရိုးများ (Pelvic bones)။
- Irregular Bones – အထက်ပါအမျိုးအစားများတွင် မပါဝင်သော အခြားအရိုးများအားလုံး ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့တွင် ပုံသဏ္ဍာန်၊ အရွယ်အစားနှင့် မျက်နှာပြင်သွင်ပြင် အမျိုးမျိုးရှိသည်။ ဥပမာ– ကျောရိုးဆစ်အရိုးများ (Vertebrae/back bones) နှင့် ဦးခေါင်းခွံရှိ အရိုးအချို့။
- အရိုးစု (Skeleton) – မာသောအရာဖြစ်၍ အရိုးများ၊ အရိုးနုများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး လူ၊ တိရစ္ဆာန်တို့၏ ခန္ဓာကိုယ်အတွက် ဘောင်သဖွယ်ဖြစ်ပါသည်။

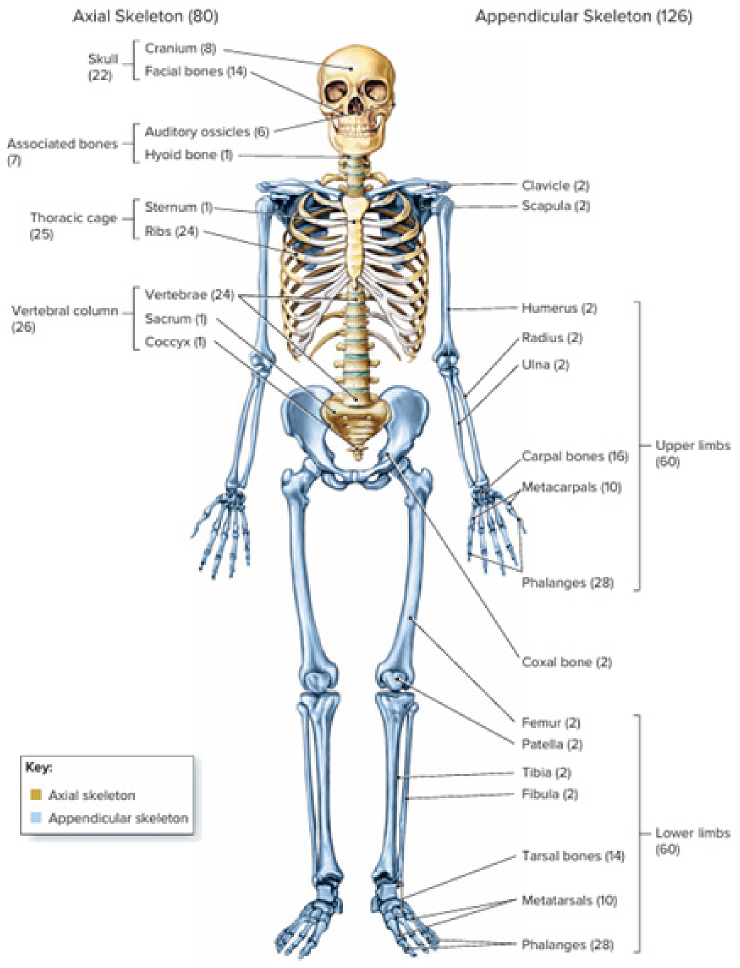


Figure. Bones of Axial Skeleton (colored gold) and Appendicular Skeleton (colored blue)
(ပင်မအရိုးစု (ရွှေရောင်) နှင့် ခြေလက်အင်္ဂါအရိုးစု (အပြာရောင်)။)

The joints

Joints are union of two or more bones (areas where two or more bones meet), with the muscles they enable the movements.

Joints consist of the following components:

- Cartilage – is a connective tissue, which is made up of cells and fibres and is wear-resistant. At the joint, the bones are covered with cartilage which helps reduce the friction of movement. Cartilages are also found in other parts of the body such as outer ear, the nose, larynx, the trachea etc.
- Ligaments – are strong, elastic bands of connective tissues which connect bones to bones and keep the joints stable. Ligaments provide support and limit the joint's movement.
- Tendons – are another type of strong connective tissues which connect muscle to bone/joints.

There are three major types of joints:

- Fibrous joints are the simplest joints. They are only connected by fibrous ligaments. There is no movement at these joints. E.g. the skull
- Cartilaginous joints: joined by cartilage only. E.g. ribs, pubic symphysis
- Synovial joints: (freely moveable joints). These joints are joined by a fluid filled capsule and accessory ligaments. E.g. the knee, ankle, and hip.
- Synovial fluid is a clear, sticky fluid secreted by the synovial membrane.

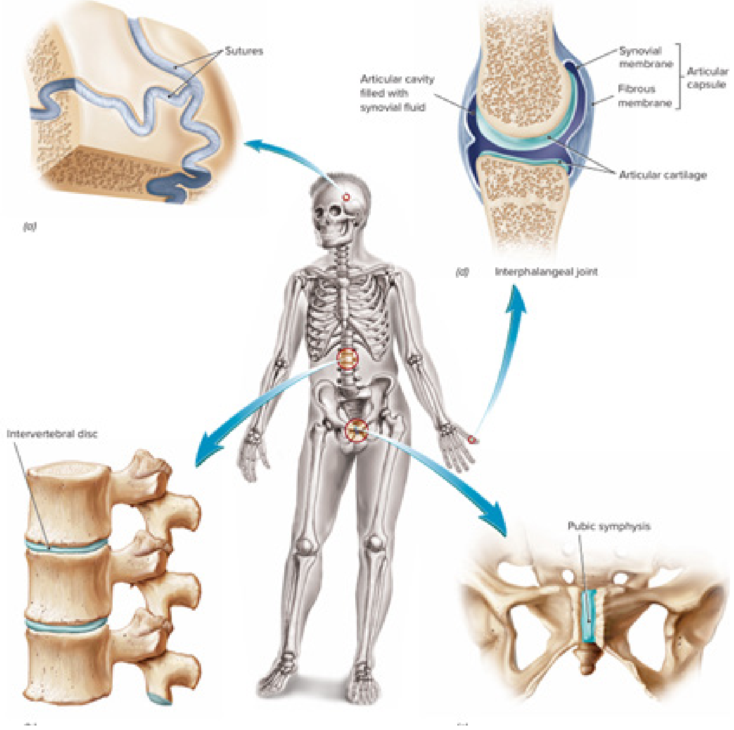


Figure. Types of Joints. (a) Suture (fibrous joint); (b) Intervertebral disc (cartilaginous joint); (c) Pubic symphysis (cartilaginous joint); (d) Interphalangeal joint (synovial joint)

အဆစ်အမျိုးအစားများ။ (က) ဦးခေါင်းခွံအဆက် (Fibrous joint)၊ (ခ) ကျောရိုးဆစ်ကြားအပြား (Cartilaginous joint)၊ (ဂ) ဆီးခုံရိုးဆက် (Cartilaginous joint)၊ (ဃ) လက်ဆစ်အဆစ် (Synovial joint)။

အဆစ်များ (Joints)

အဆစ်များသည် အရိုးနှစ်ခု သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပို၍ ဆက်စပ်သည့်နေရာ (အရိုးနှစ်ခု သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပို၍ ဆုံသည့်နေရာ) ဖြစ်ပြီး ကြွက်သားများက လှုပ်ရှားမှုကို ဖြစ်ပေါ် စေသည်။

အဆစ်များတွင် အောက်ပါအစိတ်အပိုင်းများ ပါဝင်သည်–

- Cartilage – ဆဲလ်များနှင့် အမျှင်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသော တွယ်ဆက်တစ်ရှူးဖြစ်ပြီး ပွတ်တိုက်မှုကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ အဆစ်များတွင် အရိုးများကို အရိုးနု (Cartilage) ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားပြီး လှုပ်ရှားမှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသော ပွတ်တိုက်မှုကို လျှော့ချပေးသည်။ အရိုးနု (Cartilage) များကို နားရွက်၊ နှာခေါင်း၊ လည်မျို၊ လေပြွန်ကဲ့သို့သော ခန္ဓာကိုယ်၏ အခြားအစိတ်အပိုင်းများတွင်လည်း တွေ့ရသည်။
- Ligaments – အရိုးများကို အချင်းချင်းဆက်သွယ်ပေးပြီး အဆစ်များကို တည်ငြိမ်စေသည့် ခိုင်ခံ့ပြီး ဆန့်နိုင်ကျုံ့နိုင်သော တွယ်ဆက်တစ်ရှူးများ ဖြစ်သည်။ အရွတ်များ (Ligaments) သည် အဆစ်၏ လှုပ်ရှားမှုကို ထောက်ပံ့ပေးသကဲ့သို့ ကန့်သတ်မှုကိုလည်း လုပ်ဆောင်ပေးသည်။
- Tendon – ကြွက်သားကို အရိုး/အဆစ်များနှင့် ဆက်သွယ်ပေးသော အခြားခိုင်မာသည့် တွယ်ဆက်တစ်ရှူးအမျိုးအစားတစ်ခု ဖြစ်သည်။

အဓိကအဆစ်အမျိုးအစား သုံးမျိုးရှိသည်–

- Fibrous joints သည် အရိုးရှင်းဆုံးအဆစ်များ ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ကို Fibrous ligaments များဖြင့်သာ တွယ်ဆက်ထားသည်။ ဤအဆစ်များတွင် လှုပ်ရှားမှုမရှိပါ။ ဥပမာ– ဦးခေါင်းခွံ။
- Cartilaginous joints – အရိုးနုဖြင့်သာ တွယ်ဆက်ထားသည်။ ဥပမာ– နံရိုးများ၊ ဆီးခုံရိုးဆက်။
- Synovial joints – လွတ်လပ်စွာ လှုပ်ရှားနိုင်သော အဆစ်များဖြစ်သည်။ ဤအဆစ်များကို ချောဆီကဲ့သို့အရည်နှင့်ပြည့်နေသော အိတ် (Fluid filled capsule) နှင့် ဆက်စပ်အရွတ်(Accessory ligaments) များဖြင့် ဆက်သွယ်ထားသည်။ ဥပမာ– ဒူးဆစ်၊ ခြေကျင်းဝတ်နှင့် တင်ပါးဆုံ။
- Synovial အရည် သည် synovial မြှေးပါးမှ ထုတ်လွှတ်သော ကြည်လင်ပြီး စေးကပ်သော အရည်ဖြစ်သည်။

Functions of the skeleton (bones and joints)

Support _ The skeleton forms a framework that supports the soft tissues and organs of the body.

Protection _ The skeleton protects important organs in the body.

For example:

- The skull and vertebral column protect the brain and spinal cord
- The rib cage protects the heart, the lungs, the blood vessels, the liver and the
- spleen;
- The pelvic girdle supports and protects the pelvic organs (bladder, uterus,
- blood vessels).
- The site where blood cells are produced (bone marrow) is protected within the
- central hollow portion of the bones

Body movement– Bones serve as attachments for skeletal muscles. In this capacity the bones act as a lever (with the joints functioning as pivots/turning point).

Hemopoiesis _ The process of the blood cell formation is called hemopoiesis. It takes place in tissue called bone marrow located in the center of some bones. In an infant the spleen and liver produce red blood cells, but as mature, the bone marrow takes over this function

Storage _ Bones store two main minerals calcium and phosphorus which give bone its firmness and strength. Bones also store fats.

2.3 Muscles system

There are three types of muscles.

Smooth muscles (involuntary) are found in the wall of digestive tract, blood vessels, the respiratory tract, the urinary tract etc. E.g. the wavelike, regular contractions of smooth muscles of the GIT (peristalsis) help to mix food and move it along the length of the tract. **Cardiac muscles** are found in the heart which contract involuntarily.

Skeletal muscles (voluntary) are responsible for the movements of body parts and for locomotion: They are attached to the bones by tendons. They produce movement by bending the skeleton at movable joints.

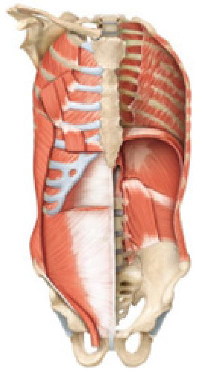


Figure. Muscles (ကြွက်သားများ)

လုပ်ငန်းဆောင်တာများ (အရိုးများနှင့် အဆစ်များ)

ထောက်ကူပေးခြင်း – အရိုးစုသည် အောက်ခံငြမ်းကဲ့သို့ ဖြစ်ပြီး ခန္ဓာကိုယ်၏ နူးညံ့သော တစ်ရှူးများနှင့် အင်္ဂါများကို ထောက်ကူပေးထားသည်။

အကာအကွယ်ပေးခြင်း – အရိုးစုသည် ခန္ဓာကိုယ်၏ အရေးကြီးသော အင်္ဂါများကို အကာအကွယ်ပေးသည်။ ဥပမာ–

- ဦးခေါင်းခွံနှင့် ကျောရိုးသည် ဦးနှောက်နှင့် ကျောရိုးထဲရှိ အာရုံကြောမကြီးကို အကာအကွယ်ပေးသည်။
- နံရိုးအိမ်သည် နှလုံး၊ အဆုတ်၊ သွေးကြောများ၊ အသည်းနှင့် ဘေလုံးကို အကာအကွယ်ပေးသည်။
- တင်ပါးဆုံရိုးကွင်းသည် တင်ပါးဆုံတွင်းရှိ အင်္ဂါများ (ဆီးအိမ်၊ သားအိမ်၊ သွေးကြောများ) ကို ထောက်ပံ့ပေးပြီး အကာအကွယ်ပေးသည်။
- သွေးဆဲလ်များ ထုတ်လုပ်သည့်နေရာ (ရိုးတွင်းခြင်ဆီ) ကို အရိုးများ၏ အလယ်ဗဟိုအခေါင်းပေါက်အတွင်း၌ အကာအကွယ်ပေးထားသည်။

ခန္ဓာကိုယ်လှုပ်ရှားမှု – အရိုးများသည် အရိုးစုကြွက်သားများအတွက် တွယ်ဆက်စရာများအဖြစ် ဆောင်ရွက်သည်။ ဤအနေအထားတွင် အရိုးများသည် မောင်းတံများအဖြစ် လုပ်ဆောင်သည် (အဆစ်များသည် လည်ဆုံမှတ်/လှည့်မှတ်များအဖြစ် လုပ်ဆောင်သည်)။

သွေးဆဲလ်ထုတ်လုပ်မှု (Hemopoiesis) – သွေးဆဲလ်များ ဖွဲ့စည်းဖြစ်ပေါ်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်ကို Hemopoiesis ဟုခေါ်သည်။ ၎င်းသည် အချို့အရိုးများ၏ အလယ်ဗဟိုရှိ ရိုးတွင်းခြင်ဆီဟုခေါ်သော တစ်ရှူးတွင် ဖြစ်ပေါ်သည်။ မွေးကင်းစကလေးတွင် ဘေလုံးနှင့် အသည်းသည် သွေးနီဥများကို ထုတ်လုပ်သော်လည်း ကြီးထွားလာသည်နှင့် အမျှ ရိုးတွင်းခြင်ဆီက ဤတာဝန်ကို လွှဲပြောင်းယူသည်။

သိုလှောင်မှု – အရိုးများသည် အရိုးကို ခိုင်မာမှုနှင့် ကြံ့ခိုင်မှုကို ပေးသော Calcium နှင့် Phosphorus ဓာတ်နှစ်မျိုးကို သိုလှောင်ထားသည်။ အရိုးများသည် အဆီဓာတ်ကိုလည်း သိုလှောင်ထားသည်။

၂.၃။ ကြွက်သားစနစ် (Muscles System)

ကြွက်သားအမျိုးအစား (၃) မျိုးရှိသည်–

Smooth Muscle (စိတ်ဖြင့်ထိန်းချုပ်၍မရဘဲ အလိုအလျောက်ဖြစ်သော) – အစာချေလမ်းကြောင်း၊ သွေးကြောများ၊ အသက်ရှူလမ်းကြောင်း၊ ဆီးလမ်းကြောင်း စသည်တို့၏ နံရံများတွင် တွေ့ရသည်။ ဥပမာ– အစာချေလမ်းကြောင်းရှိ ချောမွေ့ကြွက်သားများ (Smooth Muscle) ၏ လှိုင်းသဏ္ဍာန်၊ စည်းချက်ညီကျုံ့ခြင်း (Peristalsis) သည် အစာကို သမအောင် ရောနှောစေပြီး လမ်းကြောင်းတစ်လျှောက် ရွေ့လျားစေရန် ကူညီသည်။

Cardiac Muscle – ကို နှလုံးတွင်တွေ့ရပြီး အလိုအလျောက်မထိန်းချုပ်နိုင်ဘဲ ကျုံ့ခြင်းကို ပြုလုပ်သည်။

Skeletal Muscle (စိတ်ဖြင့်ထိန်းချုပ်နိုင်သော) – ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းများ၏ လှုပ်ရှားမှုနှင့် သွားလာလှုပ်ရှားမှုအတွက် လုပ်ဆောင်ပေးသည်။ ၎င်းတို့သည် Tendon ဖြင့် အရိုးများနှင့် တွယ်ဆက်ထားသည်။ ၎င်းတို့သည် လှုပ်ရှားနိုင်သော အဆစ်များတွင် အရိုးစု(Skeleton)ကို ကွေးညွတ်ခြင်းဖြင့် လှုပ်ရှားမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

Chapter 3: Coordination & Control

3.1 Nervous system

Learning Objectives:

- Understand the structure and function of neurons.
- Describe the central and peripheral nervous systems

Anatomical Divisions:

The nervous system has two major anatomical divisions.

The central nervous system consists of the brain and the spinal cord. They serve as a control centre for all body functions. These organs integrate in–coming information and determine appropriate responses through the peripheral nervous system.

The peripheral nervous system consists of the cranial nerves and the spinal nerves.

Neurons:

Neurons or nerve cells, are the structural and functional units of the nervous system.

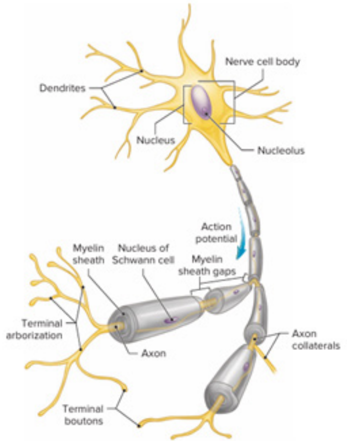


Figure. Neuron Anatomy (Neurons၏ ခန္ဓာဗေဒ)

The nerve cell body contains the nucleus. One or more dendrites and a single axon are extensions from the nerve cell body.

Meninges:

Both the brain and the spinal cord are soft, delicate organs that would be easily damaged without adequate protection. The membranes are located between the CNS and the surrounding bones. The meninges consist of three membranes arranged in layers. From innermost to outermost, they are the pia mater, arachnoid mater, and dura mater.

အခန်း ၃ – ပေါင်းစပ်ညှိနှိုင်းခြင်းနှင့် ထိန်းချုပ်ခြင်း

၃.၁။ ဦးနှောက်နှင့် အာရုံကြောစနစ် (Nervous System)

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်များ –

- Neurons များ၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် လုပ်ငန်းဆောင်တာကို နားလည်ရန်။
- Central Nervous Systemနှင့် Peripheral Nervous System များကို ဖော်ပြရန်။

ခန္ဓာဗေဒဆိုင်ရာ ပိုင်းခြားမှုများ–

အာရုံကြောစနစ်တွင် အဓိက ခန္ဓာဗေဒ ပိုင်းခြားမှုနှစ်ခုရှိသည်။

ပင်မအာရုံကြောစနစ် (Central Nervous System) တွင် ဦးနှောက်နှင့် ကျောရိုးတလျှောက်ရှိ အာရုံကြောမကြီးတို့ ပါဝင်သည်။ ၎င်းတို့သည် ခန္ဓာကိုယ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာအားလုံးအတွက် ထိန်းချုပ်ရေးဗဟိုဌာနအဖြစ် ဆောင်ရွက်သည်။ ဤအင်္ဂါများသည် Peripheral Nervous System မှတဆင့် ဝင်လာသော သတင်းအချက်အလက်များကို ပေါင်းစပ်ပြီးသင့်လျော်သော တုံ့ပြန်မှုများကို ဆုံးဖြတ်ပေးသည်။

Peripheral Nervous System တွင် ဦးနှောက်မှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြောများနှင့် ကျောရိုးမှ ထွက်သော အာရုံကြောများ ပါဝင်သည်။

Neurons များ–

Neurons များ သို့မဟုတ် အာရုံကြောဆဲလ်များသည် အာရုံကြောစနစ်၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ဆောင်သော ယူနစ်များ ဖြစ်ကြသည်။

အာရုံကြောဆဲလ်(Nerve cell body) ၏ ကိုယ်ထည်တွင် (Nucleus) ပါဝင်သည်။ Dendrites တစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုသော Dendrites နှင့် Axon တစ်ခုသည် အာရုံကြောဆဲလ်(Nerve cell body) ၏ ကိုယ်ထည်မှ ထွက်သော အတက်အလက်များ ဖြစ်ကြသည်။

ဦးနှောက်အမြှေးပါးများ (Meninges) –

ဦးနှောက်နှင့် အာရုံကြောမကြီး နှစ်ခုစလုံးသည် လုံလောက်သော အကာအကွယ်မရှိပါက အလွယ်တကူ ပျက်စီးနိုင်သော နူးညံ့ပြီး သိမ်မွေ့သည့် အင်္ဂါများဖြစ်သည်။ အမြှေးပါးများသည် ပင်မအာရုံကြောစနစ်နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အရိုးများကြားတွင် တည်ရှိသည်။ ဦးနှောက်အမြှေးပါးများတွင် အလွှာလိုက်ဖြစ်နေသော အမြှေးပါးသုံးလွှာ ပါဝင်သည်။ အတွင်းအကျဆုံးမှ အပြင်အကျဆုံးအလွှာတို့မှာ Pia mater၊ Arachnoid mater နှင့် Dura mater တို့ ဖြစ်ကြသည်။

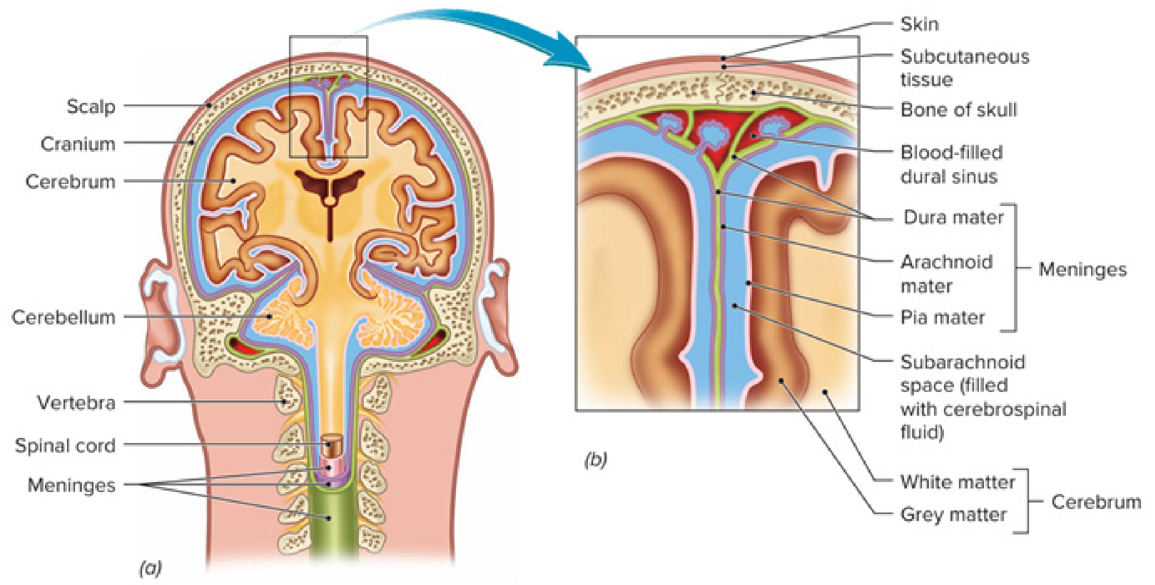


Figure. The Meninges of the Brain (ဦးနှောက်၏ အမြှေးပါးများ)

(a) Membranes called meninges enclose the brain and spinal cord.
(b) The meninges include three layers: the dura mater, arachnoid mater, and pia mater.

Brain:
The brain is divided into various areas, which are involved in the control of specific functions. For example:

- Motor area
- Sensory area
- Visual area
- Auditory area
- Speech area
- The brain may follow your will; that is its conscious activity.
- It serves as a control centre of intellect, memory, language, consciousness.

The brain is also responsible for:

- The automatic or vegetative life: it orders the heart beat, the respiratory movements, the work of the digestive system;
- The control of the endocrine system

(က) ဦးနှောက်အမြှေးပါးဟုခေါ်သော အမြှေးပါးများသည် ဦးနှောက်နှင့် အာရုံကြောမကြီးကို ဖုံးအုပ်ထားသည်။
(ခ) ဦးနှောက်အမြှေးပါးများတွင် Pia mater၊ Arachnoid mater နှင့် Dura mater ဟူ၍ အလွှာသုံးလွှာ ပါဝင်သည်။

ဦးနှောက်–
ဦးနှောက် အစိတ်အပိုင်းအသီးသီးမှ လုပ်ငန်းတာဝန်အမျိုးမျိုးကို ထိန်းချုပ်လုပ်ဆောင်ကြသည်။ ဥပမာ–

- လှုပ်ရှားမှုကို ထိန်းချုပ်သည့် အစိတ်အပိုင်း
- အာရုံခံစားမှုကို ထိန်းချုပ်သည့် အစိတ်အပိုင်း
- အမြင်အာရုံကို ထိန်းချုပ်သည့် အစိတ်အပိုင်း
- အကြားအာရုံကို ထိန်းချုပ်သည့် အစိတ်အပိုင်း
- စကားပြောဆိုမှုကို ထိန်းချုပ်သည့် အစိတ်အပိုင်း
- ဦးနှောက်သည် သင်၏ဆန္ဒအတိုင်း လိုက်နာလုပ်ဆောင်နိုင်သည်၊ ဆိုလိုသည်မှာ ၎င်း၏ သတိရှိသော လုပ်ဆောင်မှုဖြစ်သည်။
- ထို့အပြင် ဉာဏ်ရည်ဉာဏ်သွေး၊ မှတ်ဉာဏ်၊ ဘာသာစကားနှင့် သတိရှိမှုတို့၏ ထိန်းချုပ်ပေးသော အဓိက နေရာဖြစ်သည်။

ဦးနှောက်သည် အောက်ပါတို့ကိုလည်း လုပ်ဆောင်သည်။

- ၎င်းသည် အလိုအလျောက်ပြုမူလှုပ်ရှားလျက်ရှိသော နှလုံးခုန်နှုန်း၊ အသက်ရှူလှုပ်ရှားမှုများနှင့် အစာချေစနစ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို ထိန်းချုပ်ထားသည်။
- ဟော်မုန်းစနစ် / Endocrine စနစ် ကိုလည်း ထိန်းချုပ်သည်။

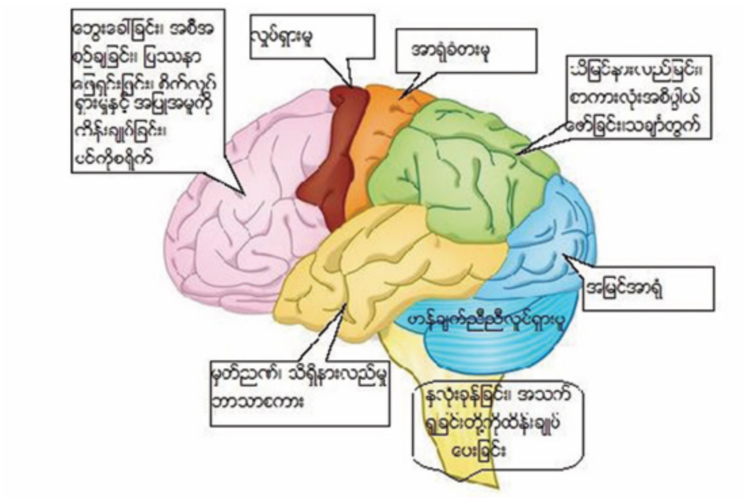


Figure. A Lateral View of the Left Brain. Note the cerebral lobes and their functional areas (ဘယ်ဘက်ဦးနှောက်အား ဘေးတိုက်မြင်ပုံ၊ Cerebral lobes နှင့် ၎င်းတို့၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာ နေရာများကို သတိပြုပါ)

Spinal Cord:

The spinal cord is continuous with the brain. The spinal cord has 2 main functions:

- Control reflexes, activities of the body
- Transmission of information to and from the brain

Peripheral Nervous System

The peripheral nervous system consists of the cranial nerves and the spinal nerves.

Cranial nerves:

12 pairs of cranial nerves connect the brain with sensory receptors and motor receptors:

- Smell (sensory)
- Vision (sensory)
- Taste (sensory)
- Hearing (and balance) (sensory)
- Sensory nerve of head and face
- Motor nerves responsible for eye movements, tongue movements, chewing, swallowing.

အာရုံကြောမကြီး-

အာရုံကြောမကြီးသည် ဦးနှောက်နှင့် ဆက်စပ်နေသည်။ အာရုံကြောမကြီးတွင် အဓိကလုပ်ငန်းဆောင်တာ ၂ ခုရှိသည်-

- တုံ့ပြန်မှုများနှင့် ခန္ဓာကိုယ်လုပ်ဆောင်ချက်များကို ထိန်းချုပ်ခြင်း။
- ဦးနှောက်သို့ သတင်းအချက်အလက်များ ပေးပို့ခြင်းနှင့် ဦးနှောက်မှ သတင်းအချက်အလက်များ လက်ခံခြင်း။

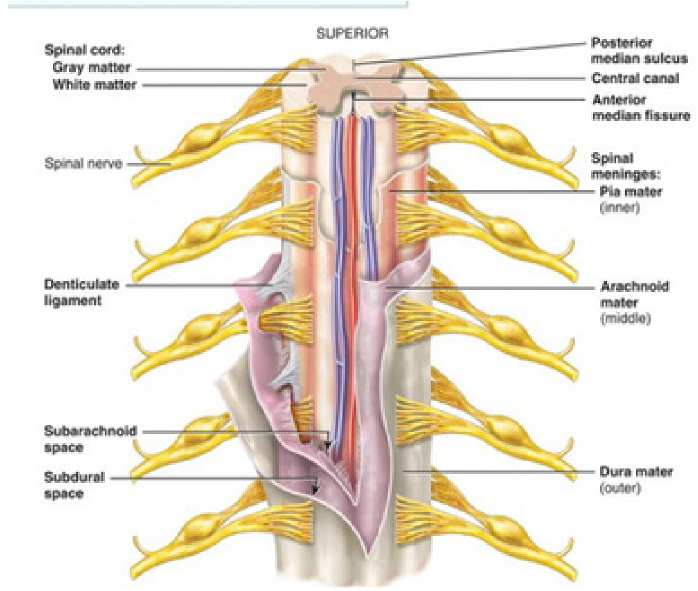


Figure. Anterior view and transverse section through Spinal Cord (အာရုံကြောမကြီးအား ရှေ့မှမြင်ရပုံနှင့် ကန့်လန့်ဖြတ်မြင်ရပုံ)

Peripheral Nervous System

Peripheral Nervous System တွင် ဦးနှောက်မှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြောများ (Cranial Nerves) နှင့် အာရုံကြောမကြီးမှဖြာထွက်သောအာရုံကြောများ (Spinal Nerves) ပါဝင်သည်။

ဦးနှောက်မှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြောများ (Cranial Nerves) –

ဦးနှောက်မှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြော ၁၂ စုံသည် ဦးနှောက်ကို အာရုံခံအင်္ဂါများ၊ လှုပ်ရှားမှုအင်္ဂါများနှင့် ဆက်သွယ်ပေးသည်-

- အနံ့ (အာရုံခံ)
- အမြင် (အာရုံခံ)
- အရသာ (အာရုံခံ)
- အကြား (နှင့် ဟန်ချက်ထိန်းနိုင်မှု) (အာရုံခံ)
- ဦးခေါင်းနှင့် မျက်နှာ၏ အာရုံခံအာရုံကြော
- မျက်လုံးလှုပ်ရှားမှု၊ လျှာလှုပ်ရှားမှု၊ ဝါးခြင်းနှင့် မျိုချခြင်းတို့အတွက် လှုပ်ရှားမှုအာရုံကြောများ။

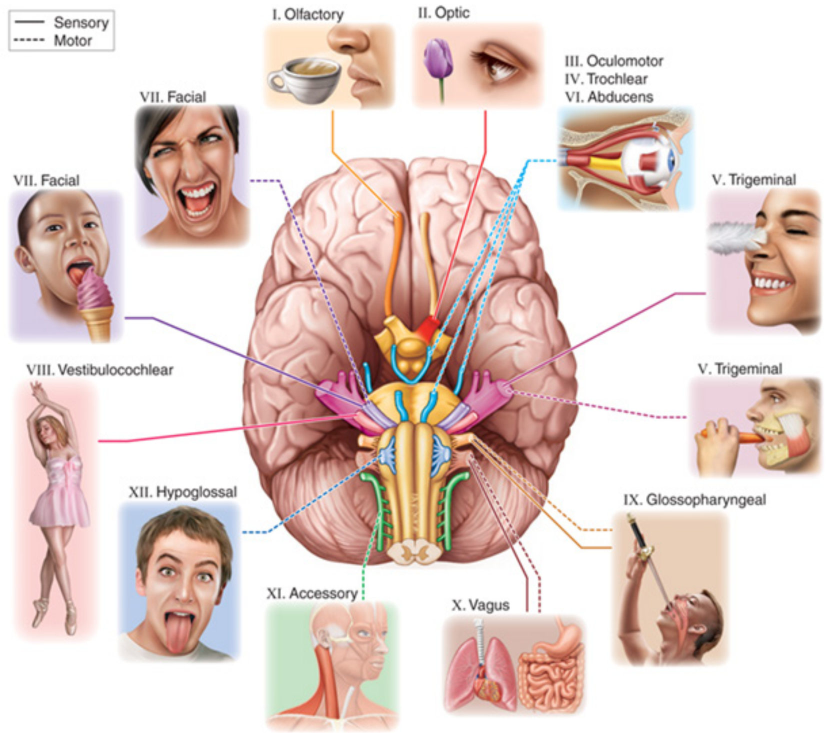


Figure. Cranial nerves. There are 12 pairs of cranial nerves, each designated by name and Roman numeral. They are shown here from the base of the brain.
(ဦးနှောက်မှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြောများ။ ဦးနှောက်မှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြော ၁၂ စုံရှိပြီး တစ်ခုစီကို အမည်နှင့် ရောမဂဏာန်းဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည်။ ၎င်းတို့ကို ဦးနှောက်၏ အောက်ခြေမှ မြင်တွေ့ရပုံဖြစ်သည်)

Spinal Nerves:
Arising from the spinal cord, there are 31 pairs of mixed nerves called spinal nerves. Each pair of spinal nerves is named based upon where it exits.

The first pair of spinal nerves emerges from the spinal cord between the atlas and the occipital bone. The remaining 30 pairs of spinal nerves emerge through the intervertebral foramina between adjacent vertebrae.

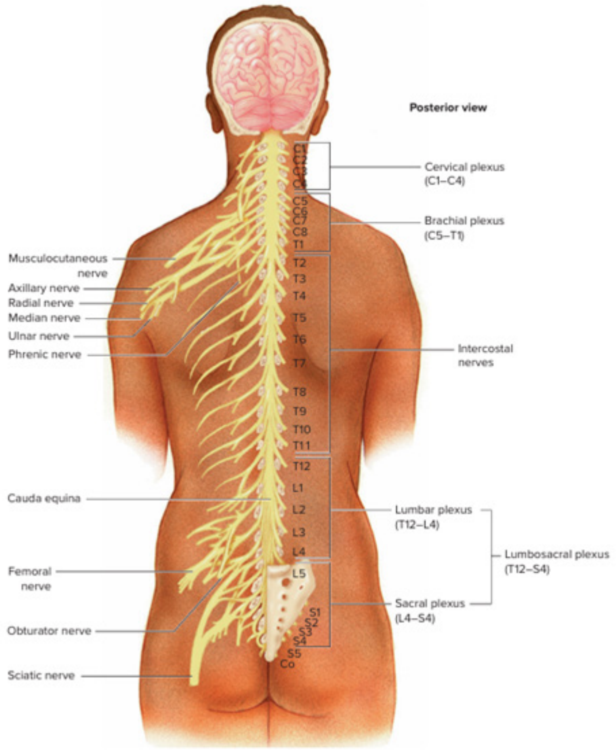
Autonomic Division:
The autonomic division consists of portions of the central and peripheral nervous systems and functions without conscious control. Its role is to maintain homeostasis in response to changing internal conditions.

The autonomic division is subdivided into the sympathetic part and the parasympathetic part.

အာရုံကြောမကြီးမှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြောများ (Spinal Nerves) –

အာရုံကြောမကြီးမှထွက်သော ကျောရိုးအာရုံကြောများဟုခေါ်သည့် ရောနှောအာရုံကြော ၃၁ စုံရှိသည်။ အာရုံကြောမကြီးမှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြော တစ်စုံစီကို ၎င်းတို့ထွက်သည့်နေရာကို အခြေခံ၍ အမည်ပေးထားသည်။

ပထမဆုံး အာရုံကြောမကြီးမှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြောတစ်စုံသည် အာရုံကြောမကြီးမှ Atlas နှင့် Occipital အရိုးကြားမှ ထွက်ပေါ်လာသည်။ ကျန်ရှိသော အာရုံကြောမကြီးမှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြော ၃၀ စုံသည် ကပ်လျက်ရှိသော ကျောရိုးဆစ်များကြားရှိ ကျောရိုးဆစ်ကြားအပေါက်များ (Intervertebral foramina) မှတဆင့် ထွက်ပေါ်လာသည်။



Spinal Nerves. Thirty–one pairs of spinal nerves arise from the spinal cord. Anterior rami of spinal nerves in the thoracic region form the intercostal nerves. Those in other segments form nerve networks called spinal plexuses before continuing on to their target tissues.

(အာရုံကြောမကြီးမှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြောများ။ ကျောရိုးအာရုံကြော ၃၁ စုံသည် အာရုံကြောမကြီးမှ ထွက်ပေါ်လာသည်။ ရင်ခေါင်းပိုင်းရှိ အာရုံကြောမကြီးမှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြောများ၏ ရှေ့ပိုင်းအကိုင်းအခက်များသည် နံရိုးကြားအာရုံကြောများကို ဖွဲ့စည်းသည်။ အခြားအပိုင်းများရှိ အကိုင်းအခက်များသည် ၎င်းတို့၏ ပစ်မှတ်တစ်ရှူးများသို့ မဆက်မီ အာရုံကြောမကြီးမှ ဖြာထွက်သော အာရုံကြောကွန်ယက် (Spinal plexuses) အဖြစ် ဖွဲ့စည်းသည်)

အလိုအလျောက် အာရုံကြောစနစ် (Autonomic Division) –
အလိုအလျောက် အာရုံကြောစနစ်တွင် ပင်မနှင့် ပြင်ပအာရုံကြောစနစ်များ၏ အစိတ်အပိုင်းများ ပါဝင်ပြီး သတိဖြင့်ထိန်းချုပ်မှုမရှိဘဲ လုပ်ဆောင်သည်။ ၎င်း၏အခန်းကဏ္ဍမှာ ပြောင်းလဲနေသော အတွင်းပိုင်းအခြေအနေများအား တုံ့ပြန်ရာတွင် Homeostasis ကို ထိန်းသိမ်းရန်ဖြစ်သည်။

အလိုအလျောက် အာရုံကြောစနစ်ကို Sympathetic အပိုင်းနှင့် Parasympathetic အပိုင်းဟူ၍ ထပ်မံခွဲခြားထားသည်။

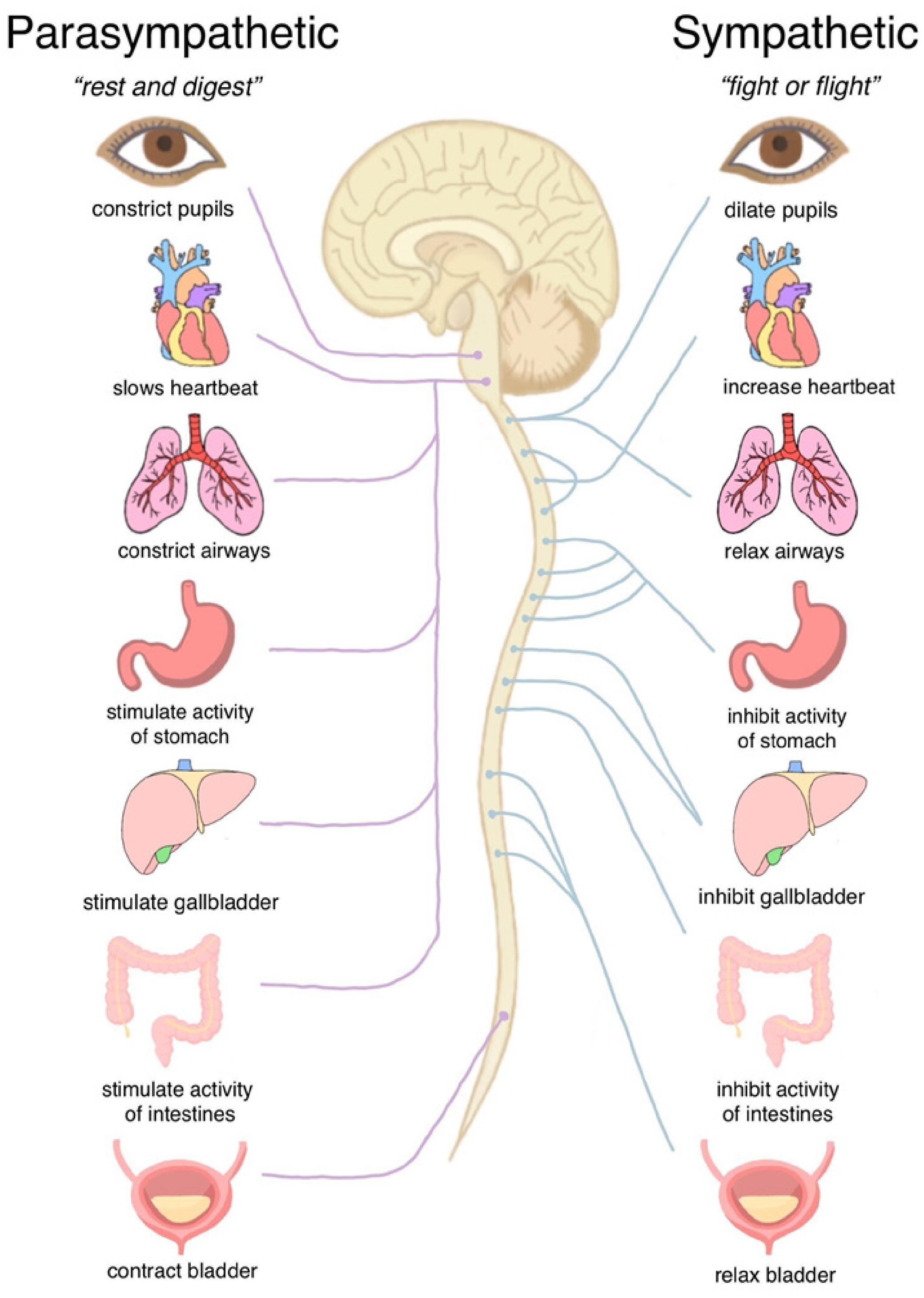


Figure. Parasympathetic and Sympathetic

3.2 Senses

Learning Objectives:
Identify the general senses and the special senses.

The senses may be subdivided into two broad categories: general senses and special senses. General senses include pain, touch, pressure, stretching, chemical changes, cold, and heat. Special senses are taste, smell, vision, hearing, and equilibrium.

၃.၂။ အာရုံခံစားမှုများ

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်များ–

အထွေထွေအာရုံခံစားမှုများနှင့် အထူးအာရုံခံစားမှုများကို ခွဲခြားသိရှိရန်။
အာရုံခံစားမှုများကို အထွေထွေအာရုံခံစားမှုများနှင့် အထူးအာရုံခံစားမှုများဟူ၍ အဓိကအမျိုးအစားနှစ်ခုအဖြစ် ခွဲခြားနိုင်သည်။ အထွေထွေအာရုံခံစားမှုများတွင် နာကျင်မှု၊ ထိတွေ့မှု၊ ဖိအား၊ အကြောဆန့်မှု၊ ဓာတုဗေဒပြောင်းလဲမှု၊ အအေးနှင့် အပူတို့ ပါဝင်သည်။ အထူးအာရုံခံစားမှုများမှာ အရသာ၊ အနံ့၊ အမြင်၊ အကြားနှင့် ဟန်ချက်ထိန်းနိုင်မှုတို့ ဖြစ်ကြသည်။

3.3 Endocrine system

Learning Objective:

- Identify major endocrine glands.

Two interrelated regulatory systems coordinate body functions and maintain homeostasis: the nervous system and the endocrine system.

The main function of the endocrine system is to regulate body metabolism, growth and reproduction.

Hormone Producing Glands
Hormone producing glands produce chemicals (mainly proteins) called hormones. Hormones are mainly produced by endocrine glands from all over the body. Some hormones are produced by some cells in human body.

For example, one hormone called erythropoietin is produced by kidney. The endocrine system consists of 5 main glands:

1. The pituitary gland
2. The thyroid and parathyroid glands
3. The pancreas
4. The sex organs (Gonads)
5. The adrenal glands

Pituitary Gland:
The pituitary gland is regulated by the part of the brain called the hypothalamus. The pituitary gland secretes/produces hormones which regulate/control the normal function of other endocrine glands.

Thyroid Gland:
The thyroid gland is located just below the larynx, in front of the trachea. The thyroid gland secrete/produces a hormone called thyroxine (T4 and T3) which helps to regulate metabolic rate and is needed for proper growth and development. Iodine is essential for the synthesis of thyroxin. Iodine rich foods include: sea food, iodine salt.

Pancreas:
The endocrine portion of the pancreas secretes insulin which regulates blood glu cose level.

၃.၃။ ဟော်မုန်းစနစ် / Endocrine စနစ်

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်–

- အဓိက ဟော်မုန်း/endocrine ဂလင်းများကို ခွဲခြားသိရှိရန်။

အာရုံကြောစနစ်နှင့် ဟော်မုန်း / endocrine စနစ်တို့သည် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်နေသော ထိန်းညှိစနစ်(၂)ခုဖြစ်ပြီး ခန္ဓာကိုယ်လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ကာ Homeostasis ကို ထိန်းသိမ်းထားသည်။

ဟော်မုန်း / endocrine စနစ်၏ အဓိကလုပ်ငန်းဆောင်တာမှာ ခန္ဓာကိုယ်၏ ဇီဝဖြစ်စဉ်၊ ကြီးထွားမှုနှင့် မျိုးပွားမှုကို ထိန်းညှိရန်ဖြစ်သည်။

ဟော်မုန်းထုတ်လုပ်သော ဂလင်းများ
ဟော်မုန်းထုတ်လုပ်သော ဂလင်းများသည် ဟော်မုန်းဟုခေါ်သော ဓာတုပစ္စည်းများ (အဓိကအားဖြင့် ပရိုတိန်းများ) ကို ထုတ်လုပ်သည်။ ဟော်မုန်းများကို ခန္ဓာကိုယ်အနှံ့ရှိ Endocrine ဂလင်းများမှ အဓိကထုတ်လုပ်သည်။ အချို့ဟော်မုန်းများကို လူ့ခန္ဓာကိုယ်ရှိ အချို့ဆဲလ်များမှ ထုတ်လုပ်သည်။

ဥပမာ– Erythropoietin ဟုခေါ်သော ဟော်မုန်းတစ်မျိုးကို ကျောက်ကပ်မှ ထုတ်လုပ်သည်။ ဟော်မုန်း/endocrine စနစ်တွင် အဓိကဂလင်း ၅ ခု ပါဝင်သည်–

၁။ Pituitary gland

၂။ Thyroid and parathyroid glands

၃။ Pancreas

၄။ Gonads

၅။ Adrenal glands

Pituitary gland–
Pituitary gland ကို Hypothalamus ဟုခေါ်သော ဦးနှောက်၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုက ထိန်းညှိပေးသည်။ Pituitary gland သည် အခြား endocrine gland ၏ ပုံမှန်လုပ်ငန်းဆောင်တာကို ထိန်းညှိ/ထိန်းချုပ်ပေးသော ဟော်မုန်းများကို ထုတ်လွှတ်/ထုတ်လုပ်သည်။

Thyroid glands –
Thyroid glands သည် လည်မျို၏ အောက်တည့်တည့်၊ လေပြွန်ရှေ့တွင် တည်ရှိသည်။ Thyroid glands သည် ဇီဝဖြစ်စဉ်နှုန်းကို ထိန်းညှိပေးပြီး သင့်တင့်သော ကြီးထွားမှုနှင့် ဖွံ့ဖြိုးမှုအတွက် လိုအပ်သော Thyroxine (T4 and T3) ဟုခေါ်သော ဟော်မုန်းကို ထုတ်လွှတ်/ထုတ်လုပ်သည်။ Iodine သည် Thyroxine ထုတ်လုပ်မှုအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ Iodine ကြွယ်ဝသော အစားအစာများတွင် ပင်လယ်စာ၊ အိုင်အိုဒင်းဆားတို့ ပါဝင်သည်။

Pancreas–
Pancreas ၏ ဟော်မုန်းထုတ်လွှတ်သောအပိုင်းသည် သွေးတွင်းသကြားဓာတ်ပမာဏကို ထိန်းညှိပေးသော အင်ဆူလင် (Insulin) ဟော်မုန်းကို ထုတ်လွှတ်သည်။

Gonads or sex organ:

- The ovary produces female gametes and female sex hormones: estrogen and pro ges-terone.
- The testes produce sperms cells and testosterone hormone. Testosterone regulates sperm formation and the growth of muscles and bones.

Adrenal glands:
Each gland is composed of adrenal cortex (outer) and adrenal medulla (inner). The adrenal cortex secretes corticosteroid hormones (corticoids). It exists 3 categories :

- Mineralocorticoids
- Glucocorticoids –cortisol (hydro-cortisone) –are hormones, which regulate the metabolism of glucose
- Sex steroids

The adrenal medulla (inner layer) secretes epinephrine and norepinephrine.

Other endocrine glands:
Pineal gland, thymus, stomach and small intestine and the placenta.

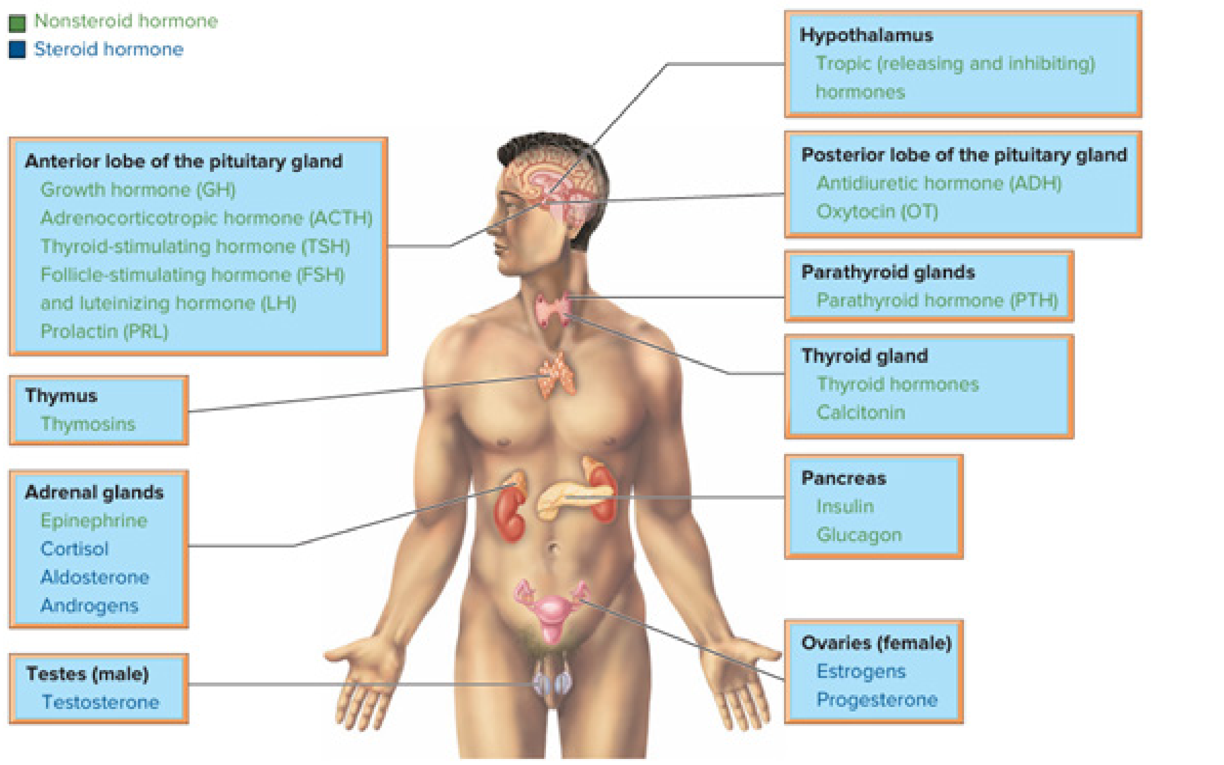


Figure. The Major Endocrine Glands and Their Hormones
(အဓိက ဟော်မုန်း/endocrine ဂလင်းများနှင့် ၎င်းတို့၏ ဟော်မုန်းများ)

Gonads–

- သားဥအိမ်သည် အမျိုးသမီးသားဥများနှင့် အမျိုးသမီးလိင်ဟော်မုန်းများဖြစ်သော Estrogen နှင့် Progesterone ကို ထုတ်လုပ်သည်။
- ဝှေးစေ့များသည် သုက်ပိုးဆဲလ်များနှင့် Testosterone ဟော်မုန်းကို ထုတ်လုပ်သည်။ Testosterone သည် သုက်ပိုးဖွဲ့စည်းမှုနှင့် ကြွက်သားနှင့် အရိုးများ ကြီးထွားမှုကို ထိန်းညှိပေးသည်။

Adrenal Glands–
ဂလင်းတစ်ခုစီတွင် Adrenal cortex (အပြင်လွှာ) နှင့်Adrenal medulla (အတွင်းလွှာ) တို့ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။
Adrenal cortex သည် Corticoids ဟော်မုန်းများ ကို ထုတ်လွှတ်သည်။ ၎င်းတွင် အမျိုးအစား ၃ မျိုးရှိသည်–

- Mineralocorticoids
- Glucocorticoids – cortisol (Hydrocortisone) – သည် သကြားဓာတ်၏ ဇီဝဖြစ်စဉ်ကို ထိန်းညှိပေးသော ဟော်မုန်းများဖြစ်သည်။
- လိင်နှင့်ပတ်သက်သော စတီးရွိုက်များ (Sex steroids)

Adrenal medulla(အတွင်းလွှာ) သည် Epinephrine နှင့် Norepinephrine ကို ထုတ်လွှတ်သည်။

အခြားဟော်မုန်း/ endocrine ဂလင်းများ–
Pineal gland၊ Thymus၊ အစာအိမ်နှင့် အူသိမ် နှင့် အချင်းတို့ ဖြစ်ကြသည်။

Chapter 4: Maintenance of the body

4.1 The Blood

Learning Objectives:

- Understand blood composition and functions.

Blood is composed of about 60% plasma and 40% of blood cells. Plasma is a yellowish liquid containing water, proteins, and electrolytes (salts), and cells (formed elements). The total blood volume for an adult is about 5 liters. The types of blood cells are red blood cells (erythrocytes), white blood cells or (leucocytes) and platelets. The blood cells are produced in the bone marrow.

Red blood cells (RBC)

- Red blood cells (RBC) give the blood’s characteristic red color. The RBC contains haemoglobin, the compound responsible for transporting oxygen.

White blood cells (WBC)

- White blood cells are a variety of cells that help to defend the body against infection.

Platelets

- Platelets help to initiate blood clotting to repair damaged blood vessels.

Functions of blood
The blood has three main functions; transport, regulation, and protection.

Transport:

- Oxygen from the lungs to the cells
- Carbon dioxide from the cells to the lungs
- Nutrients from the intestines to the cells
- Waste material from the cells
- Hormones from the endocrine glands to the cells
- Heat from various cells

Regulation:

- Body temperature
- Salts and water content in the cells

Protection

- Blood prevents loss by clotting and combats toxins

အခန်း ၄ – ခန္ဓာကိုယ်ကို ထိန်းသိမ်းခြင်း

၄.၁။ သွေး

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်များ–

- သွေး၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို နားလည်ရန်။

သွေးတွင် သွေးရည်ကြည် (Plasma) ၆၀ ရာခိုင်နှုန်းနှင့် သွေးဆဲလ် (Blood cell) ၄၀ ရာခိုင်နှုန်း ခန့် ပါဝင်သည်။ သွေးရည်ကြည်သည် အဝါရောင်ရှိပြီး ၎င်းတွင် ရေ၊ အသားဓာတ် (Protein)၊ ဓာတ်ဆား (electrolytes) နှင့် သွေးဆဲလ်များ ပါဝင်သည်။ အရွယ်ရောက်ပြီးသူတစ်ဦး၏ စုစုပေါင်းသွေးပမာဏမှာ ၅ လီတာခန့်ရှိသည်။ သွေးဆဲလ်အမျိုးအစားများမှာ သွေးနီဥ (Erythrocytes)၊ သွေးဖြူဥ (Leucocytes) နှင့် သွေးဥမွှား (Platelets) များဖြစ်ကြသည်။ သွေးဆဲလ်များကို ရိုးတွင်းခြင်ဆီမှ ထုတ်လုပ်သည်။

သွေးနီဥ (RBC)

- သွေးနီဥများသည် သွေး၏ ပင်ကိုအနီရောင်ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ သွေးနီဥတွင် အောက်ဆီဂျင်သယ်ဆောင်ပေးသော ဒြပ်ပေါင်းဖြစ်သည့် Haemoglobin ပါဝင်သည်။

သွေးဖြူဥ (WBC)

- သွေးဖြူဥများသည် ခန္ဓာကိုယ်ကို ရောဂါပိုးဝင်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ကူညီပေးသော ဆဲလ်အမျိုးအစားများ ပါဝင်သည်။

သွေးဥမွှား (Platelets) များ

- သွေးဥမွှားများသည် ပျက်စီးသွားသော သွေးကြောများကို ပြုပြင်ရန် သွေးခဲခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေခြင်းဖြင့် ကူညီပေးသည်။

သွေး၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများ
သွေးတွင် အဓိကလုပ်ငန်းဆောင်တာသုံးမျိုးဖြစ်သော သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်း၊ ထိန်းညှိခြင်းနှင့် ကာကွယ်ခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်ပေးသည်။

သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်း–

- အောက်ဆီဂျင်ကို အဆုတ်မှ ခန္ဓာကိုယ်အနှံ့အပြားရှိ ဆဲလ်များသို့
- ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို ခန္ဓာကိုယ်အနှံ့အပြားရှိ ဆဲလ်များမှ အဆုတ်သို့
- အာဟာရဓာတ်များကို အူလမ်းကြောင်းမှ ဆဲလ်များသို့
- စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ဆဲလ်များမှ အညစ်အကြေးစွန့် အင်္ဂါများသို့
- ဟော်မုန်းများကို Endocrine ဂလင်းများမှ ဆဲလ်များသို့
- ဆဲလ်အမျိုးမျိုးမှ ထွက်သော အပူများ

ထိန်းညှိခြင်း–

- ခန္ဓာကိုယ်အပူချိန်
- ဆဲလ်များအတွင်းရှိ ဆားဓာတ်နှင့် ရေဓာတ်ပါဝင်မှု

ကာကွယ်ခြင်း

- သွေးခဲခြင်းဖြင့် သွေးဆုံးရှုံးမှုကို ကာကွယ်ပြီး အဆိပ်အတောက်များကို တိုက်ဖျက်သည်။

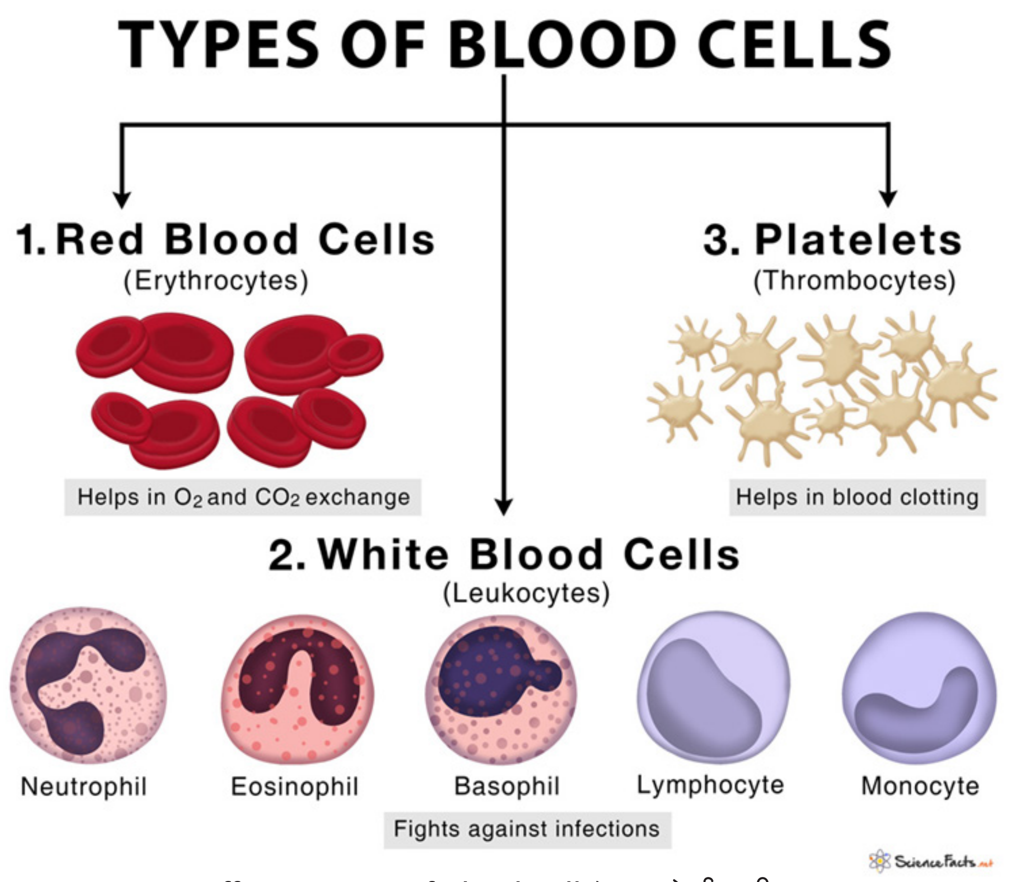


Figure. Different Types of Blood Cell (သွေးဆဲလ်အမျိုးအစားများ)

ABO Blood Group:
The ABO blood group includes types A, B, AB, and O blood, which are classified by the presence or absence of A and B antigens on red blood cells. Type A blood has A antigens on RBCs. Type B blood has B antigens on RBCs. Type AB blood has both A and B antigens on RBCs. In type O blood, neither the A antigen nor the B antigen is present.

4.2 Cardiovascular system

Learning Objectives:

- Describe the parts of the heart and their functions
- Describe the structure and function of arteries, arterioles, capillaries, venules, and veins.
- Describe circulation pathways

The cardiovascular system comprises of the heart, blood, blood vessels and lymphatic system.

Heart:
The heart is a four-chambered muscular pump that is located within the mediastinum in the thoracic cavity. It lies between the lungs and just above the diaphragm.

The heart is the pump responsible for maintaining adequate circulation of oxygenated blood (blood rich in oxygen) around the body. The heart is a hollow, muscular organ approximately the size of a fist.
The heart is divided into four chambers: two upper chambers called the left and right atria,

ABO သွေးအုပ်စု–
ABO သွေးအုပ်စုတွင် သွေးအမျိုးအစား A, B, AB နှင့် O တို့ပါဝင်ပြီး၊ ၎င်းတို့ကို သွေးနီဥများပေါ်တွင် A နှင့် B Antigen အား ရှိ/မရှိပေါ်မူတည်၍ ခွဲခြားထားသည်။ သွေးအမျိုးအစား A တွင် သွေးနီဥများပေါ်၌ A Antibody များ ရှိသည်။ သွေးအမျိုးအစား B တွင် သွေးနီဥများပေါ်၌ B Antibody များရှိသည်။ သွေးအမျိုးအစား AB တွင် သွေးနီဥများပေါ်၌ A နှင့် B Antibodies နှစ်မျိုးစလုံးရှိသည်။ သွေးအမျိုးအစား O တွင်မူ A နှင့် B Antibodies နှစ်မျိုးစလုံး မရှိပါ။

၄.၂။ နှလုံးနှင့် သွေးကြောစနစ်

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်များ–

- နှလုံး၏ အစိတ်အပိုင်းများနှင့် ၎င်းတို့၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို ဖော်ပြရန်။
- သွေးလွှတ်ကြောများ၊ သွေးလွှတ်ကြောငယ်များ၊ ဆံခြည်မျှင်သွေးကြောများ၊ သွေးပြန်ကြောငယ်များနှင့် သွေးပြန်ကြောများ၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် လုပ်ငန်းဆောင်တာကို ဖော်ပြရန်။
- သွေးလည်ပတ်မှုလမ်းကြောင်းများကို ဖော်ပြရန်။

နှလုံးနှင့် သွေးကြောစနစ်တွင် နှလုံး၊ သွေး၊ သွေးကြောများနှင့် ပြန်ရည်ကြောစနစ်တို့ ပါဝင်သည်။

နှလုံး–
နှလုံးသည် ရင်ခေါင်းပေါက်အတွင်းရှိ (Mediastinum) တွင် တည်ရှိသော အခန်း(၄)ပါ Pump တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အဆုတ်များကြားနှင့် ရင်ဝမ်းခြားကြွက်သား (Diaphragm) ၏ အထက်တွင် တည်ရှိသည်။
နှလုံးသည် ခန္ဓာကိုယ်အနှံ့ အောက်ဆီဂျင်ပြည့်ဝသောသွေး (အောက်ဆီဂျင်ကြွယ်ဝသောသွေး) လုံလောက်စွာ လည်ပတ်မှုရှိစေရန် ထိန်းသိမ်းပေးသည်။ နှလုံးသည် လက်သီးဆုပ်အရွယ်ခန့်ရှိသော အခေါင်းပေါက်ပါ ကြွက်သားအင်္ဂါတစ်ခုဖြစ်သည်။

နှလုံးကို အခန်း (၄)ခန်းအဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်– အပေါ်ဘက်အခန်းနှစ်ခန်းကို ဘယ်နှင့်ညာ သွေးဝင်ခန်း – (Atria) ဟုခေါ်ပြီး၊ အောက်ဘက်အခန်း(၂)ခန်းကို ဘယ်နှင့်ညာ သွေးထွက်ခန်း – (Ventricles) ဟုခေါ်သည်။ ထိုအခန်းများသည် သွေးများကို စုဆောင်းပြီး ခန္ဓာကိုယ်၏ အစိတ်အပိုင်းအသီးသီးသို့ ညှစ်ထုတ်ပေးသည်။ အခန်း(၁)စုံစီကြားတွင် သွေးများ နောက်ပြန်စီးဆင်းမှုကို တားဆီးပေးသော အဆို့ရှင်များ (Valves) ရှိသည်။

and two lower chambers called the left and right ventricles. The chambers collect blood and pump it to different parts of the body. Between each pair of chambers are valves (windows) preventing any back flow of blood.

The heart's walls are surrounded by a thin membranous sac called the pericardium. The space between the pericardium and the heart wall has a small amount of pericardial fluid, which minimizes friction as the heart beats and protects the heart during physical activity. The pericardium acts as a protective barrier against damage and infection from adjacent organs. Regular and rhythmic contraction and relaxation of heart is controlled by special electrical conduction system in the heart.

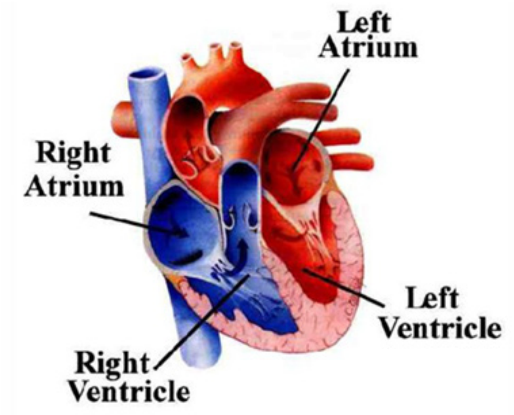


Figure. Anatomy of heart (နှလုံး၏ ခန္ဓာဗေဒ)

Arteries:
They are blood vessels leaving the heart which generally carry oxygenated blood (blood rich in oxygen). Their size gradually diminishes as they spread throughout the body, ultimately reaching fine, hair–like vessels known as capillaries. Arteries bring oxygenated blood and nutrients to cells except pulmonary arteries.

Veins:
After blood flows through the capillaries, it enters the smallest veins. Small veins combine to form progressively larger veins as blood is returned to the heart.

Veins are blood vessels which return blood to the heart and generally carry de oxygenated blood to the heart (except pulmonary veins). They are elastic tubes containing valves to help prevent back flow of blood. They carry de–oxygenated blood from various regions of the body to the right atrium.

Blood is forced through arteries by the pressure from the heart whereas venous flow is aided by muscular contraction. Arteries and veins are connected together by smaller blood vessels named capillaries.

Capillaries:
capillaries are the most numerous and the smallest blood vessels. Their thin walls allow an exchange of materials between the blood and the interstitial fluid.

နှလုံး၏ နံရံများကို ပါးလွှာသော အမြှေးပါးအိတ်တစ်ခုဖြစ်သည့် နှလုံးဖုံးအမြှေးပါး (Pericardium) ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ နှလုံးဖုံးအမြှေးပါးနှင့် နှလုံးနံရံကြားရှိ နေရာလွတ်တွင် အရည် (Pericardial fluid) အနည်းငယ်ရှိပြီး၊ ၎င်းသည် နှလုံးခုန်သည့်အခါ ပွတ်တိုက်မှုကို လျော့နည်းစေပြီး ကိုယ်လက်လှုပ်ရှားစဉ်အတွင်း နှလုံးကို ကာကွယ်ပေးသည်။ နှလုံးဖုံးအမြှေးပါးသည် ကပ်လျက်ရှိသော အင်္ဂါများမှ နှလုံးအား ထိခိုက်မှုနှင့် ရောဂါပိုးဝင်ခြင်းကို ကာကွယ်ပေးသည့် အကာအကွယ်အတားအဆီးအဖြစ် ဆောင်ရွက်သည်။ နှလုံး၏ ပုံမှန်စည်းချက်ကျကျ ညှစ်ခြင်းနှင့် ပြေလျော့ခြင်းကို နှလုံးအတွင်းရှိ အထူးလျှပ်ကူးပေးသောစနစ်မှ ထိန်းချုပ်ထားသည်။

သွေးလွှတ်ကြောများ–
၎င်းတို့သည် ယေဘုယျအားဖြင့် အောက်ဆီဂျင်ပြည့်ဝသောသွေး (အောက်ဆီဂျင်ကြွယ်ဝသောသွေး) ကို သယ်ဆောင်ပေးသော နှလုံးမှထွက်သည့် သွေးကြောများဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့၏ အရွယ်အစားသည် ခန္ဓာကိုယ်အနှံ့ ပျံ့နှံ့သွားသည်နှင့်အမျှ တဖြည်းဖြည်း သေးငယ်သွားပြီး နောက်ဆုံးတွင် ဆံခြည်မျှင်သွေးကြောများဟုခေါ်သော ဆံခြည်မျှင်ကဲ့သို့ သေးငယ်သည့် သွေးကြောများသို့ ရောက်ရှိသည်။ အဆုတ်သွေးလွှတ်ကြောများမှလွဲ၍ အခြား သွေးလွှတ်ကြောများသည် အောက်ဆီဂျင်နှင့် အာဟာရဓာတ်များကို ဆဲလ်များထံသို့ ပို့ဆောင်ပေးသည်။

သွေးပြန်ကြောများ–
သွေးများသည် ဆံခြည်မျှင်သွေးကြောများမှတဆင့် စီးဆင်းပြီးနောက် အသေးဆုံးသွေးပြန်ကြောများထဲသို့ ဝင်ရောက်သည်။ သွေးပြန်ကြောငယ်များသည် သွေးကို နှလုံးသို့ ပြန်ပို့ဆောင်ရာတွင် တဖြည်းဖြည်း ပေါင်းစပ်၍ ပိုကြီးသော သွေးပြန်ကြောများအဖြစ် ဖွဲ့စည်းကြသည်။

သွေးပြန်ကြောများသည် သွေးကို နှလုံးသို့ ပြန်ပို့ဆောင်သော သွေးကြောများဖြစ်ပြီး ယေဘုယျအားဖြင့် အောက်ဆီဂျင်မပါသောသွေးကို နှလုံးသို့ သယ်ဆောင်သည် (အဆုတ်သွေးပြန်ကြောများမှလွဲ၍)။ ၎င်းတို့သည် သွေး နောက်ပြန်စီးဆင်းမှုကို တားဆီးရန် ကူညီပေးသည့် အဆို့ရှင်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ခန္ဓာကိုယ်၏ နေရာအသီးသီးမှ အောက်ဆီဂျင်မပါသောသွေးကို ညာဘက်သွေးဝင်ခန်း (Atrium) သို့ သယ်ဆောင်သည်။

သွေးသည် နှလုံး၏ ဖိအားကြောင့် သွေးလွှတ်ကြောများမှတဆင့် တွန်းပို့ခံရပြီး သွေးပြန်ကြောစီးဆင်းမှုမှာ မူ ကြွက်သားကျုံ့ခြင်းကြောင့် အကူအညီရသည်။ သွေးလွှတ်ကြောများနှင့် သွေးပြန်ကြောများကို အလွန်သေးငယ်သော ဆံခြည်မျှင်သွေးကြောများဖြင့် ဆက်သွယ်ထားကြသည်။

ဆံခြည်မျှင် သွေးကြောများ–
ဆံခြည်မျှင် သွေးကြောများသည် ခန္ဓာကိုယ်တွင် အများဆုံးနှင့် အသေးငယ်ဆုံးသော သွေးကြောများဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့၏ ပါးလွှာသော နံရံများသည် သွေးနှင့် ကြားခံအရည် (Interstitial fluid) တို့ကြားတွင် ပစ္စည်းများ ဖလှယ်ခြင်းကို ခွင့်ပြုသည်။

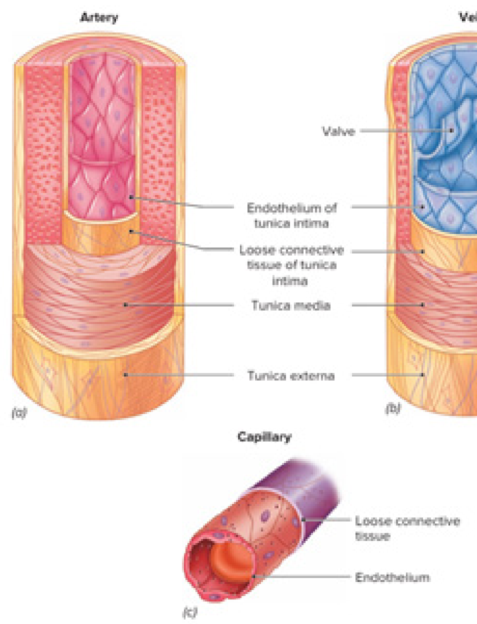


Figure. Comparison of Blood Vessels (သွေးကြောများ နှိုင်းယှဉ်ချက်)

(a) The wall of an artery. (b) The wall of a vein. (c) The wall of a capillary.
(က) သွေးလွှတ်ကြော၏ နံရံ။ (ခ) သွေးပြန်ကြော၏ နံရံ။ (ဂ) ဆံခြည်မျှင် သွေးကြော၏ နံရံ။

Circulation Pathways:
The heart is a double pump that serves two distinct circulation pathways: the pulmonary and systemic circuits.

4.3 Lymphatic System & Immunity

Learning Objectives:

- Describe anatomy and function of the organs involved in immune response and lymphatic functions.
- Describe immune response and lymphatic functions.

The immune system is a complex of cells, tissues and organs all of which work together to clear infection from the body.

Organs and tissues of the immune system give the body in a protective network of barriers to infection.

The organs/tissues of the immune system, positioned throughout the body, are called lymphoid organs/tissues.

သွေးလည်ပတ်မှုလမ်းကြောင်းများ–
နှလုံးသည် အဆုတ်နှင့် ခန္ဓာကိုယ်စနစ်ဟူသော သီးခြားသွေးလည်ပတ်မှု လမ်းကြောင်းနှစ်ခု အတွင်း သွေးလည်ပတ်မှုကို လုပ်ဆောင်ပေးသည့် Pump တစ်ခုဖြစ်သည်။

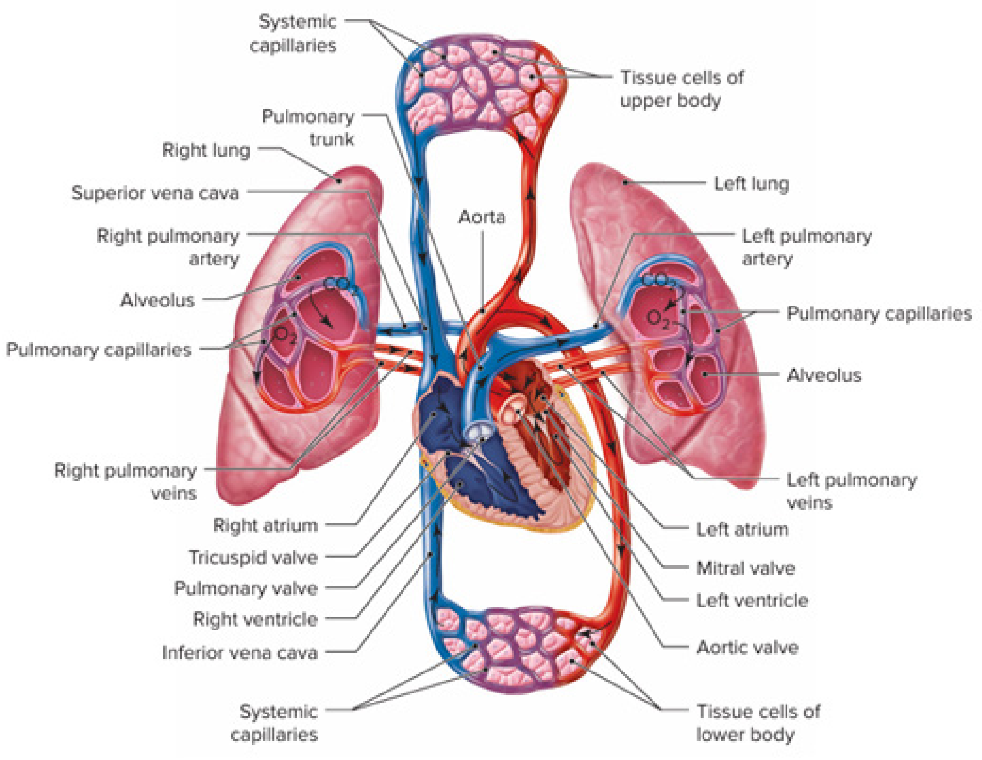


Figure. The Systemic and Pulmonary Circuits (ခန္ဓာကိုယ်စနစ်နှင့် အဆုတ်သွေးလည်ပတ်မှု လမ်းကြောင်းများ)

၄.၃။ ပြန်ရည်ကြောစနစ်နှင့် ကိုယ်ခံစွမ်းအား

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်များ–

- ကိုယ်ခံစွမ်းအား တုံ့ပြန်မှုနှင့် ပြန်ရည်ကြောဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းများတွင် ပါဝင်သော အင်္ဂါများ၏ ခန္ဓာဗေဒနှင့် လုပ်ငန်းဆောင်တာကို ဖော်ပြရန်။
- ကိုယ်ခံစွမ်းအား တုံ့ပြန်မှုနှင့် ပြန်ရည်ကြောဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို ဖော်ပြရန်။

ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်သည် ခန္ဓာကိုယ်မှ ရောဂါပိုးများကို ရှင်းလင်းရန် အတူတကွ လုပ်ဆောင်သော ဆဲလ်များ၊ တစ်ရှူးများနှင့် အင်္ဂါများဖြင့် ပေါင်းစပ် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်၏ အင်္ဂါများနှင့် တစ်ရှူးများသည် ခန္ဓာကိုယ်ကို ရောဂါပိုးဝင်ခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးသည့် အတားအဆီးတစ်ခု ဖြစ်သည်။

ခန္ဓာကိုယ်အနှံ့တွင် တည်ရှိနေသော ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်၏ အင်္ဂါများ/တစ်ရှူးများကို ပြန်ရည်ကြောအင်္ဂါများ/တစ်ရှူးများဟု ခေါ်သည်။

The organs and tissues of the immune system:

- Lymphatic vessels and lymph nodes
- Spleen
- The bone marrow
- Lymphoid tissues

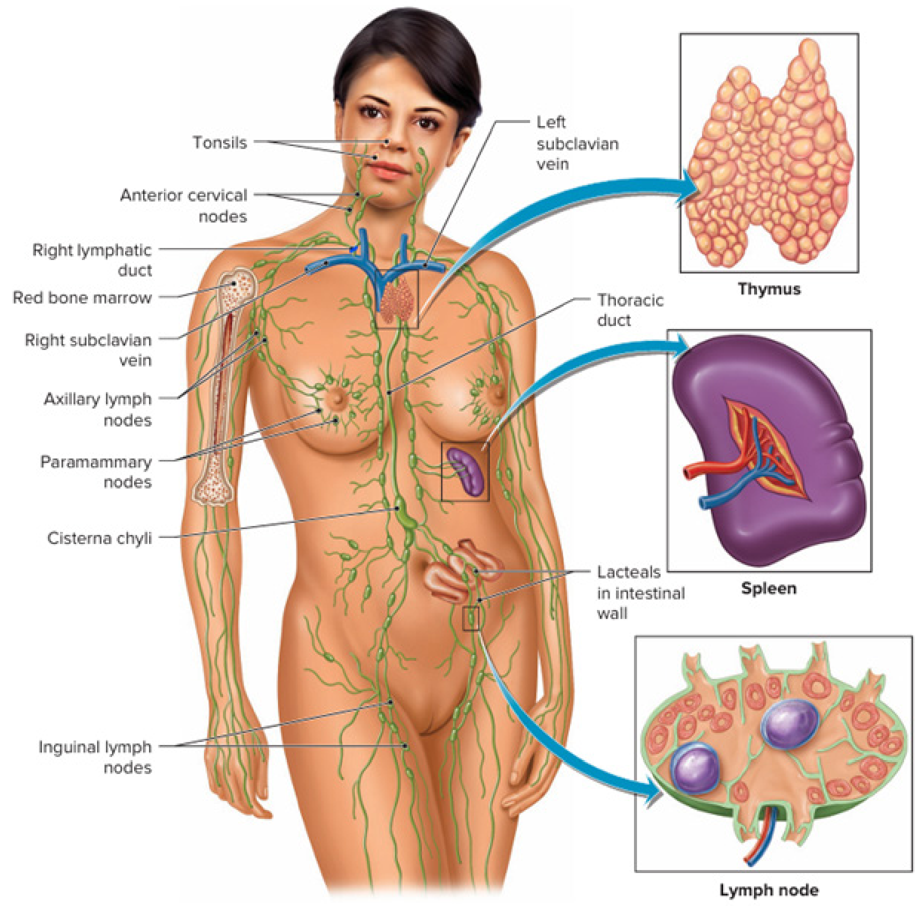


Figure. The Lymphoid System (ပြန်ရည်ကြောစနစ်)

Lymphatic vessels and lymph nodes:

Lymphatic vessels and lymph nodes are the parts of the special circulatory system that carries lymph. Lymph is a transparent body fluid containing white blood cells. Lymphatic vessels form a circulatory system that operates in close partnership with blood circulation. Lymph nodes are found throughout the body.

Lymph nodes connect the network of lymphatic vessels and provide meeting grounds for the immune system cells that defend against invaders.

(1) Cervical lymph nodes located on the neck
(2) Spleen y Axillary lymph nodes located under the arm
(3) Inguinal lymph nodes located in the groin
(4) Intraabdominal lymph nodes located in the abdominal cavity.

ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်၏ အင်္ဂါများနှင့် တစ်ရှူးများ–

- ပြန်ရည်ကြောများနှင့် ပြန်ရည်ကျိတ်များ
- ဘေလုံး
- ရိုးတွင်းခြင်ဆီ
- ပြန်ရည်ကြောတစ်ရှူးများ

ပြန်ရည်ကြောများနှင့် ပြန်ရည်ကျိတ်များ–

ပြန်ရည်ကြောများနှင့် ပြန်ရည်ကျိတ်များသည် ပြန်ရည် (Lymph) ကို သယ်ဆောင်သော အထူးသွေးလည်ပတ်မှုစနစ်၏ အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်။ ပြန်ရည် (Lymph) သည် သွေးဖြူဥများပါဝင်ပြီး ကြည်လင်သည်။ ပြန်ရည်ကြောများသည် သွေးလည်ပတ်မှုနှင့် နီးကပ်စွာ ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်သော ပြန်ရည်ကြောလည်ပတ်မှုစနစ်တစ်ခုကို ဖွဲ့စည်းသည်။ ပြန်ရည်ကျိတ်များကို ခန္ဓာကိုယ်အနှံ့တွင် တွေ့ရသည်။

ပြန်ရည်ကျိတ်များသည် ပြန်ရည်ကြောကွန်ယက်ကို ဆက်သွယ်ပေးပြီး ခန္ဓာကိုယ်တွင်းသို့ ကျူးကျော်လာသည့် အရာများကို ခုခံကာကွယ်သည့် ကိုယ်ခံစွမ်းအားဆဲလ်များအတွက် တွေ့ဆုံရာနေရာဖြစ်သည်။

(၁) လည်ပင်းတွင်ရှိသော လည်ပင်းပြန်ရည်ကျိတ်များ
(၂) ဂျိုင်းအောက်တွင်ရှိသော ဂျိုင်းပြန်ရည်ကျိတ်များ
(၃) ပေါင်ခြံတွင်ရှိသော ပေါင်ခြံပြန်ရည်ကျိတ်များ
(၄) ဝမ်းဗိုက်အတွင်းရှိ ပြန်ရည်ကျိတ်များ

Lymphoid Organs:

The red bone marrow and thymus are considered primary lymphoid organs because lymphocytes originate in these organs.

After production in the red bone marrow, most lymphocytes and other immune cells go to secondary lymphoid organs, such as the lymph nodes and spleen, which become the sites of proliferation of lymphocytes and immune responses.

Bone Marrow:

Red bone marrow is a primary lymphoid organ found in the spongy bone of certain long, flat bones of the body, such as the bones of the pelvis. Red bone marrow is the site of origin of all formed elements.

The bone marrow produces white blood cells that circulate throughout the immune system. White blood cells (leukocytes) are composed of several types of cells – lymphocytes, neutrophils, eosinophils and basophils. Lymphocytes mainly deal with viral infections whereas neutrophils mainly deal with bacterial infections.

Thymus:

The thymus is a soft, bilobed gland located in the mediastinum above the heart. This primary lymphoid organ is large in infants and children, but after puberty it begins to atrophy and becomes quite small in adults.

Spleen:

The spleen is a secondary lymphoid organ located behind the stomach just under the diaphragm in the left upper quadrant of the abdominopelvic cavity. The spleen is the largest lymphoid organ. The spleen is soft, purplish.

The spleen is an immunologic filter of the blood. Old red blood cells are also destroyed in the spleen.

Lymphoid tissues:

The tonsils and mucosa associated lymphoid tissues are not structurally organs; however, they function as secondary lymphoid organs because they are sites of immune responses. Tonsils and adenoids are lymphoid tissues located in the pharynx The Peyer's patches are lymphoid tissues located in the large intestines.

ပြန်ရည်ကြောအင်္ဂါများ–

Lymphocytes များသည် Red bone marrow နှင့် Thymus ဂလင်း တို့တွင် စတင်ဖြစ်ပေါ်သောကြောင့် ဤအင်္ဂါများကို အဓိကပြန်ရည်ကြောအင်္ဂါများအဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

Red bone marrow တွင် Lymphocytes အများစုနှင့် အခြားကိုယ်ခံစွမ်းအားဆဲလ်များကို ထုတ်လုပ်ပြီးနောက်၊ ထိုဆဲလ်များသည် ပြန်ရည်ကျိတ်များနှင့် ဘေလုံးကဲ့သို့သော ဒုတိယပြန်ရည်ကြောအင်္ဂါများထံသို့ ရောက်ကြသည်။ ထိုအင်္ဂါတို့သည် Lymphocytes ပွားများခြင်းနှင့် ကိုယ်ခံစွမ်းအားတုံ့ပြန်မှုများ၏ နေရာများဖြစ်လာသည်။

ရိုးတွင်းခြင်ဆီ–

Red bone marrow သည် ရေမြှုပ်ကဲ့သို့ ပွယောင်းသော တစ်ရှူးဖြစ်ပြီး တင်ပါးဆုံရိုးကဲ့သို့သော အချို့အရိုးများ၏ အလယ်ဗဟိုတွင် တွေ့ရသည့် အဓိကပြန်ရည်ကြောအင်္ဂါတစ်ခုဖြစ်သည်။ Red bone marrow သည် လူ့ခန္ဓာကိုယ်ကို ဖွဲ့စည်းထားသော အစိတ်အပိုင်းအားလုံး၏ မူလဇာစ်မြစ်ဖြစ်သည်။

ရိုးတွင်းခြင်ဆီသည် ခုခံအားစနစ်အတွင်း လည်ပတ်နိုင်ရန် သွေးဖြူဥများကို ထုတ်လုပ်ပေးသည်။ သွေးဖြူဥများတွင် Lymphocytes၊ Neutrophils၊ Eosinophils နှင့် Basophils စသည့် သွေးဖြူဥအမျိုးအစားများ ပါဝင်သည်။ Lymphocytes သည် ဗိုင်းရပ်စ်ပိုးများ နှိမ်နင်းမှုတွင် အဓိကလုပ်ဆောင်ပြီး Neutrophils မှာမူ ဘက်တီးရီးယားကြောင့် ဖြစ်သောရောဂါများကို ခုခံရာတွင် အဓိက ပါဝင်ဆောင်ရွက်ပေးသည်။

Thymus ဂလင်း –

Thymus ဂလင်းသည် နှလုံးအထက်ရှိ Mediastinum တွင် တည်ရှိသော နူးညံ့ပြီး အမြွှာနှစ်ခုပါသည့် ဂလင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဤအဓိကပြန်ရည်ကြောအင်္ဂါသည် မွေးကင်းစနှင့် ကလေးများတွင် အရွယ်ကြီးမားပြီး ပျိုဖော်ဝင်ပြီးနောက် ကျုံ့သွားပြီး အရွယ်ရောက်သူများတွင် အလွန်သေးငယ်သွားသည်။

ဘေလုံး (Spleen)–

ဘေလုံး (Spleen) သည် ဝမ်းဗိုက်–တင်ပါးဆုံအခေါင်းပေါက်၏ ဘယ်ဘက်အပေါ်ပိုင်း လေးပုံတစ်ပုံရှိ အစာအိမ်၏နောက်တွင်၊ ရင်ဝမ်းခြားကြွက်သားအောက်တွင် တည်ရှိသော ဒုတိယပြန်ရည်ကြောအင်္ဂါတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဘေလုံးသည် အကြီးဆုံးပြန်ရည်ကြောအင်္ဂါဖြစ်သည်။ ဘေလုံးသည် နူးညံ့ပြီး ခရမ်းရောင်ရှိသည်။

ဘေလုံး (Spleen) သည် ဝမ်းဗိုက်၏ ဘယ်ဘက်အပေါ်ပိုင်းတွင် တည်ရှိသည်။ ဘေလုံး (Spleen) သည် သွေး၏ကိုယ်ခံစွမ်းအားဆိုင်ရာ စစ်ထုတ်ကိရိယာအဖြစ် လုပ်ဆောင်သည်။ သွေးနီဥအဟောင်းများကိုလည်း ဘေလုံး (Spleen) တွင် ဖျက်ဆီးသည်။

ပြန်ရည်ကြောတစ်ရှူးများ–

အာသီးနှင့် ချွဲမြှေးနှင့်ဆက်စပ်သော ပြန်ရည်ကြောတစ်ရှူးများသည် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံအရ အင်္ဂါများမဟုတ်သော်လည်း၊ ၎င်းတို့သည် ကိုယ်ခံစွမ်းအားတုံ့ပြန်မှုများ၏ နေရာများဖြစ်သောကြောင့် ဒုတိယပြန်ရည်ကြောအင်္ဂါများအဖြစ် လုပ်ဆောင်ကြသည်။

ခံတွင်းနောက်ဘက်တွင်ရှိသော အာသီး (Tonsils) နှင့် တံတွေးထုတ်သော အကျိတ်များ (Adenoids) သည် လည်ချောင်းတွင်ရှိသော ပြန်ရည်ကြောတစ်ရှူးများဖြစ်သည်။ Peyer's patches များသည် အူမကြီးတွင်ရှိသော ပြန်ရည်ကြောတစ်ရှူးများဖြစ်သည်။

Functions of the immune system:

The immune system is the body's defense against infectious organisms and other invaders. The immune system does a great job of keeping people healthy and preventing infections. Through a series of steps called the immune response, the immune system attacks organisms and substances that invade our systems and cause disease.

The lymph nodes and the spleen:

The lymph nodes and the spleen function as an immunologic filter of the lymph and blood. Foreign invaders are filtered out of the lymph in the lymph node before returning the lymph to the circulation. Lymph cleanses the tissues of the body, and the lymphatic vessels collect and move it eventually back into the blood circulation.

Lymphocytes:

Produce antibodies which circulate in the blood and lymph and kill or destroy any foreign invaders/molecules (parasites, bacteria etc) in the body.

Leukocytes:

They are important in the removal of bacteria and parasites from the body. They surround foreign bodies/invaders and destroy them using their powerful enzymes. Both immune cells and foreign invaders/ molecules enter the lymph nodes via blood vessels or lymphatic vessels. All immune cells exit the lymphatic system and eventually return to the bloodstream. Once in the bloodstream, lymphocytes are transported to tissues throughout the body, where they act as guard on the lookout for foreign invaders.

IMMUNITY:

A condition of being able to resist a particular disease. Experience of previous infection by a host can lead to the development of immunity. Immunity can be either active (acquired) or passive:

Active immunity: resistance developed in response to stimulus by an antigen (infecting agent or vaccine). When disease makes a child immune, he has a natural active immunity. When we give him a vaccine to make him immune, he has an artificial active immunity.

ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများ–

ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်ဆိုသည်မှာ ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းသို့ ဝင်ရောက်လာသော ရောဂါဖြစ်စေသည့် ဇီဝရုပ်များနှင့် အခြား ကျူးကျော်ဝင်ရောက်လာသည့် အရာများကို ခုခံကာကွယ်ပေးခြင်း ဖြစ်သည်။ ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်သည် လူသားများ ကျန်းမာရေးနှင့် ရောဂါပိုးများမဝင်စေရန် တားဆီးရေးတို့တွင် ကောင်းမွန်စွာ လုပ်ဆောင်ပေးသည်။ ကိုယ်ခံစွမ်းအားတုံ့ပြန်မှုဟုခေါ်သော အဆင့်ဆင့်လုပ်ငန်းစဉ်များမှတဆင့်၊ ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်သည် ကျွန်ုပ်တို့၏ ခန္ဓာကိုယ်ရှိ စနစ်များကို ကျူးကျော်ပြီး ရောဂါဖြစ်စေသော သက်ရှိများနှင့် အရာများကို တိုက်ခိုက်သည်။

ပြန်ရည်ကျိတ်များနှင့် ဘေလုံး (Spleen)–

ပြန်ရည်ကျိတ်များနှင့် ဘေလုံး (Spleen) သည် ပြန်ရည်နှင့် သွေး၏ ကိုယ်ခံစွမ်းအားဆိုင်ရာ စစ်ထုတ်ကိရိယာ အဖြစ် လုပ်ဆောင်သည်။ ပြင်ပမှ ဝင်ရောက်လာသော အရာများသည် ပြန်ရည်ကြောများမှ သွေးကြောထဲသို့မ ကူးပြောင်းမီ ပြန်ရည်ကျိတ်ထဲရှိ ပြန်ရည်များမှ စစ်ထုတ်ပေးခြင်းကို ခံရသည်။

ပြန်ရည်သည် ကိုယ်ခန္ဓာတစ်ရှူးများကို သန့်စင်ပေးပြီးနောက် ပြန်ရည်ကြောများမှ စုစည်းပေးပြီး နောက်ဆုံး တွင် သွေးကြောတွင်းသို့ ပြန်လည် ပို့ဆောင်ပေးသည်။

Lymphocytes များ –

Lymphocytes များ မှ သွေးနှင့် ပြန်ရည်ထဲတွင် လှည့်ပတ်နေသော Antibodies များကို ထုတ်လုပ်ပြီး ခန္ဓာကိုယ် တွင်းသို့ ပြင်ပမှဝင်ရောက်လာသော အရာများ/မော်လီကျူး (ကပ်ပါးကောင်များ၊ ဘက်တီးရီးယားပိုးများ စသည် တို့) ကိုဖျက်ဆီးပေးသည်။

သွေးဖြူဥများ (Leukocytes)–

ခန္ဓာကိုယ်မှ ဘက်တီးရီးယားနှင့် ကပ်ပါးကောင်များကို ဖယ်ရှားရာတွင် အရေးကြီးသည်။ သွေးဖြူဥများသည် ပြင်ပမှကျူးကျော်ဝင်ရောက်လာသော အရာများကို ဝိုင်းရံတားဆီးကာ ၎င်းတို့၏ အစွမ်းထက်သော အင်ဇိုင်း များ (Enzymes) ဖြင့် ဖျက်ဆီးပစ်ကြသည်။ ၎င်းသွေးဖြူဥများနှင့် ပြင်ပမှ ကျူးကျော်ဝင်ရောက်လာသော အရာ များ/မော်လီကျူးများ တို့သည် သွေးကြော (သို့) ပြန်ရည်ကြောများမှတဆင့် ပြန်ရည်ကျိတ်ဆီသို့ ဝင်ရောက် သည်။ သွေးဖြူဥများအားလုံးတို့သည် ပြန်ရည်ကြောစနစ်မှ ပြန်ထွက်လာပြီး နောက်ဆုံးတွင် သွေးစီးဆင်း ရာ လမ်းကြောင်းသို့ ပြန်ဝင်သွားသည်။ သွေးလမ်းကြောင်းသို့ ရောက်သောအခါ (Lymphocytes) ဟုခေါ်သော သွေးဖြူဥများသည် ခန္ဓာကိုယ်တစ်လျှောက် တစ်ရှူးအသားမျှင်များဆီသို့ ရောက်ရှိကာ ကျူးကျော်ဝင်ရောက်လာ သော အရာများကို အစောင့်သဖွယ် စောင့်ကြည့်နေကြသည်။

ကိုယ်ခံစွမ်းအား (IMMUNITY)–

ရောဂါတစ်ခုခုကို ခုခံကာကွယ်နိုင်သည့် အခြေအနေကို ကိုယ်ခံစွမ်းအားဟုခေါ်သည်။ ယခင်က ရောဂါပိုးဝင်ခဲ့ဖူး ပါက ကိုယ်ခံစွမ်းအားကို ထွက်လာစေနိုင်သည်။ ကိုယ်ခံစွမ်းအားကို လှုံ့ဆော်မှုကြောင့်ရသော ကိုယ်ခံစွမ်းအား (Active Immunity) နှင့် တဆင့်ကိုယ်ခံစွမ်းအား (Passive Immunity) ဟူ၍ ခွဲခြားနိုင်သည်။

လှုံ့ဆော်မှုကြောင့်ရသော Active immunity– ရောဂါပိုး (သို့) ကာကွယ်ဆေး (Antigen) ကဲ့သို့သော လှုံ့ဆော် ပေးသော အရာကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ကိုယ်ခံအားကို ခေါ်သည်။ ကလေးတစ်ဦးရောဂါဖြစ်ပွားသောအခါ ၎င်းကလေးထံတွင် တွေ့ရသည့် ကိုယ်ခံအားကို သဘာဝအလျောက်ဖြစ်သော ကိုယ်ခံစွမ်းအား (Natural active immunity) ဟုခေါ်သည်။ အကယ်၍ ကာကွယ်ဆေးထိုးပေးပြီး ရရှိသော ကိုယ်ခံအားကို ဖန်တီးရယူထားသော ကိုယ်ခံအား(Artificial active immunity) ဟုခေါ်သည်။

Passive immunity: the transfer of antibodies from a mother to her child via the placenta or can be induced artificially by an administration of an antibody–containing preparation (antiserum or immune globulin).

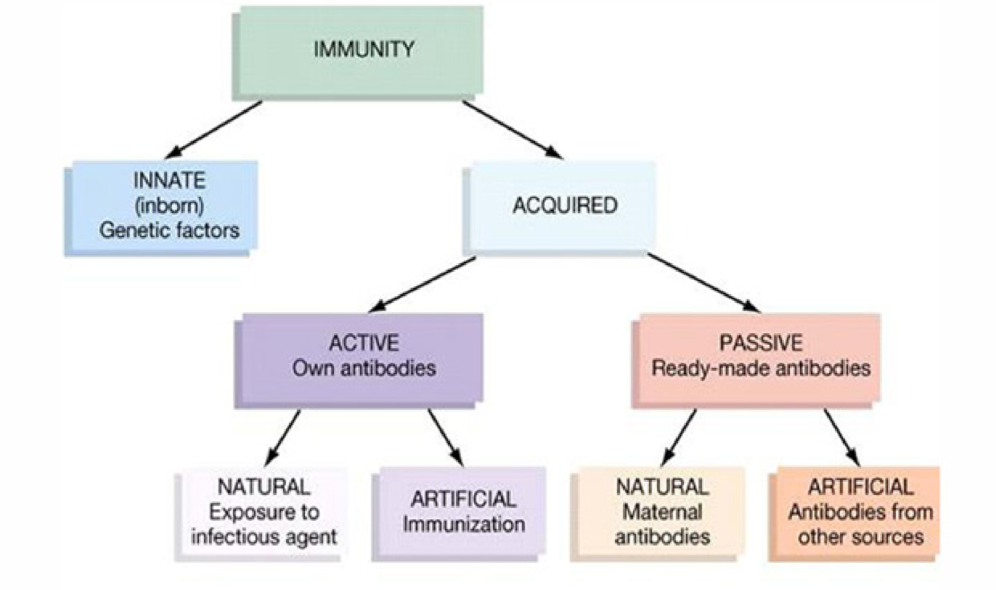


Figure. Immunity (ကိုယ်ခံစွမ်းအား)

Herd immunity:

The resistance of a group to invasion and spread of an infectious agent, based on the resistance to infection of a high proportion of individual members of the group. We can prevent measles, polio, and whooping cough from spreading in a community by immunizing about 80 per cent of its children (for measles at least 90–95%). These children give the whole community a 'herd immunity'. The 20 per cent of the children who are not immunized are too few to let the organisms live in that community. So, our target is to have 80 per cent of children immunized. Tuberculosis spreads from adults to children, and tetanus from animals to the soil and then to children. With these diseases there is no herd immunity among children. So, our target should be to immunize 100 per cent of the children.

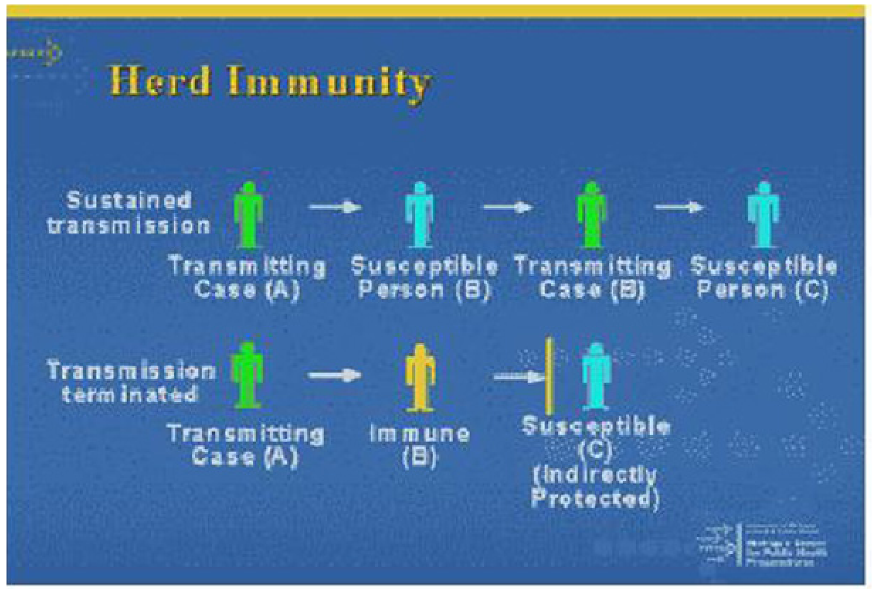


Figure. Herd Immunity

Passive immunity – မိခင်ထံမှ ကလေးသို့ အချင်းမှတဆင့် Antibodies လွှဲပြောင်းရရှိလာသော ကိုယ်ခံအား (သို့) Antibodies ပါဝင်သော သွေးရည်ကြည် / ကာကွယ်ဆေးထိုးခြင်းဖြင့် (Antiserum သို့မဟုတ် Immune globulin) ကိုယ်ခံအားရရှိအောင် လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။

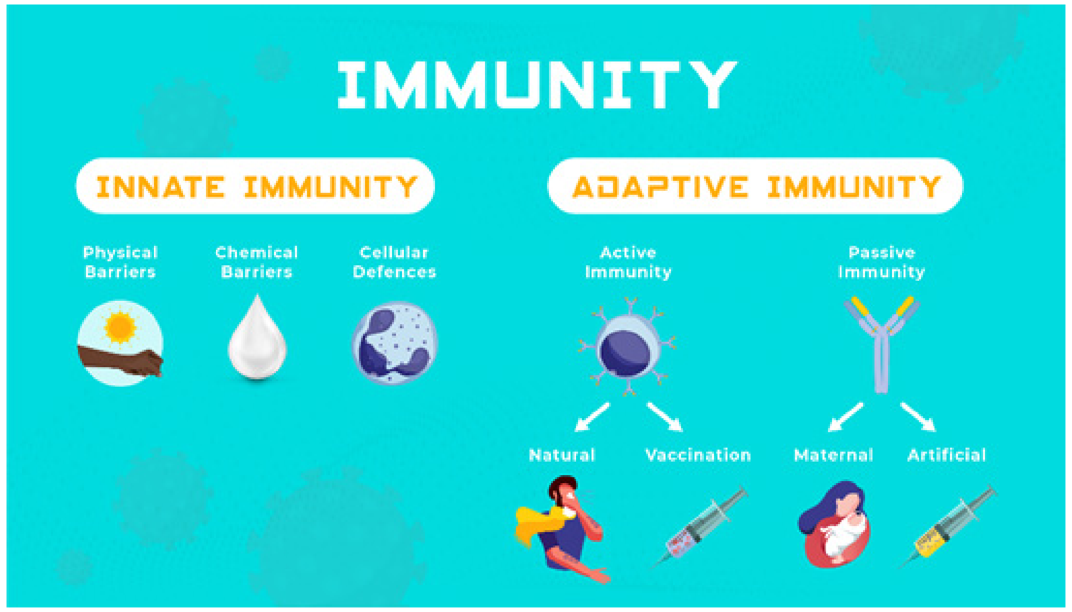


Figure. Types of Immunity (ကိုယ်ခံစွမ်းအား အမျိုးအစားများ)

Herd immunity:

အစုအဖွဲ့တစ်ခု၏ ရောဂါကူးစက်ပျံ့နှံ့မှုကို ခုခံနိုင်စွမ်းသည်ယင်းအစုအဖွဲ့အတွင်းရှိ လူဦးရေ မည်မျှခန့် ရောဂါကို တွန်းလှန်နိုင်မှုအပေါ် မူတည်သည်။ ၈၀ ရာခိုင်နှုန်းသော ကလေးများကို ဝက်သက်၊ ပိုလီယိုနှင့် ကြက်ညှာချောင်းဆိုးရောဂါ ကာကွယ်ဆေးများ ထိုးပေးနိုင်ပါက (၉၀ – ၉၅ ရာခိုင်နှုန်းသော ကလေးများကို ဝက်သက်ကာကွယ်ဆေးထိုးပေးနိုင်ပါက) ထိုရောဂါများ လူထုအတွင်း မပျံ့နှံ့အောင် ကာကွယ်ပေးနိုင်သည်။ ထိုကလေးများသည် လူထုအတွင်းတွင် 'Herd Immunity' ကိုပေးနိုင်သည်။ ကာကွယ်ဆေးမထိုးရသေးသော ကလေး ၂၀ ရာခိုင်နှုန်းသည် ထိုလူထုအတွင်းတွင် ရောဂါပျံ့နှံ့နိုင်ရန် အခွင့်အလမ်း နည်းပါးပါသည်။ ထို့ကြောင့် ကျွန်ုပ်တို့၏အဓိကရည်မှန်းချက်မှာ ကလေး ၈၀ ရာခိုင်နှုန်းကို ကာကွယ်ဆေးရရှိစေရန်ဖြစ်သည်။ တီဘီရောဂါသည် လူကြီးများမှ ကလေးများဆီသို့ ပျံ့နှံ့ပြီး၊ မေးခိုင်ရောဂါသည် တိရစ္ဆာန်များမှ မြေကြီးသို့၊ ထို့နောက် ကလေးများဆီသို့ ပျံ့နှံ့သည်။ ဤရောဂါများတွင်မူ ကလေးများကြား Herd immunity ဟူ၍ မရှိပါ။ ထို့ကြောင့် ထိုရောဂါများအတွက် ကျွန်ုပ်တို့၏ အဓိကပစ်မှတ်မှာ ကလေး ၁၀၀ % ကာကွယ်ဆေး ရရှိရန်ဖြစ်သည်။

Vaccine, Immunity and Antibodies:

A child only gets measles once. He does not get measles again because he is immune to it. He becomes immune by making antibodies. Antibodies are special proteins in his blood. Antibodies 'fight' the organisms (or the toxins/poisons that organisms make) that cause diseases.

Antibodies fix onto an organism and kill it. They can also fix onto toxins and stop them causing harm. The antibodies which fight toxins are called antitoxins. A different kind of antibody fights each organism or toxin. For example, measles antibodies only fight the measles virus; they cannot fight malaria. Antitoxins against tetanus are not helpful in diphtheria.

We grow the harmful organisms in a factory and kill them (dead vaccines), or make them weak (live vaccines). Because the organisms in a vaccine are weak or dead they cause little or no harm. When we give a child a vaccine, he makes antibodies against the dead or harmless organisms of the vaccine. He has no symptoms, or only mild symptoms, such as a mild fever. The antibodies, which he makes, can fight the harmful organisms of that disease, and so pre venting him from becoming ill.

4.4 Respiratory System

Learning Objectives:

- Describe the five processes involved in respiration.
- Describe the structures and functions of the respiratory system.

The primary role of the respiratory system is to supply the blood with oxygen and to remove carbon dioxide from the blood. The entire process of respiration encompasses five unique and sequential processes:

1. Breathing (pulmonary ventilation)—the movement of air into and out of the lungs.
2. Alveolar gas exchange—the exchange of oxygen and carbon dioxide between the air in pulmonary alveoli and the blood in alveolar capillaries.
3. Gas transport—transport of oxygen and carbon dioxide between the lungs and tissues, accomplished by the cardiovascular system.
4. Systemic gas exchange—the exchange of oxygen and carbon dioxide between the blood in systemic capillaries and the tissue cells.
5. Aerobic respiration—the use of oxygen and production of carbon dioxide during energy production.

ကာကွယ်ဆေး၊ ကိုယ်ခံစွမ်းအားနှင့် Antibodies များ–

ကလေးတစ်ယောက်သည် ဝက်သက်ရောဂါကို တစ်ကြိမ်သာဖြစ်ပြီး နောက်တစ်ကြိမ် မဖြစ်တော့ခြင်းမှာ ထိုကလေးတွင် Antibodies ထွက်လာပြီး ဝက်သက်ရောဂါအတွက် ကိုယ်ခံစွမ်းအားရှိလာခြင်းသည်။ Antibodies များမှာပရိုတိန်းဟုခေါ်သော အသားဓာတ် တစ်မျိုးပင်ဖြစ်ပြီး သွေးထဲတွင်ရှိနေသည်။ ထို့ပြင် ရောဂါဖြစ်စေသောပိုးများ၊ ၎င်းတို့ထုတ်သော အဆိပ်အတောက်များကိုလည်း တိုက်ထုတ်ပေးသည်။

Antibodies များသည် ရောဂါပိုးများကို သွားကပ်ပြီး သတ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ထို့အတူ အဆိပ်အတောက်များကိုလည်း ထိုကဲ့သို့ ကပ်ခြင်းဖြင့် အန္တရာယ်မပေးနိုင်အောင် လုပ်ပေးသည်။ ဤအဆိပ်အတောက်များကိုတိုက်ဖျက်သော Antibodies များကို antitoxins ခေါ်သည်။ ရောဂါအလိုက် အဆိပ်အမျိုးအမည်အလိုက် မတူညီသော ကိုယ်ခံအားအမျိုးအစားများဖြင့် တိုက်ထုတ်ပေးသည်။ ဥပမာ– ဝက်သက်ရောဂါအတွက် Antibodies သည် ဝက်သက်ရောဂါကိုသာ တိုက်ခိုက်နိုင်၍ ငှက်ဖျားရောဂါကို မတိုက်နိုင်ပါ။ ထို့အတူ မေးခိုင်ရောဂါအတွက်ဆေးသည် ကြက်ညှာချောင်းဆိုးအတွက် အသုံးမဝင်ပါ။

မွေးမြူထားသော ရောဂါပိုးများကို သတ်ခြင်း (သို့) အားနည်းအားလျော့သွားအောင် လုပ်ခြင်းဖြင့် ကာကွယ်ဆေးကို ရရှိပါသည်။ ကာကွယ်ဆေးတွင် ပါဝင်သော ရောဂါပိုးများမှာ အားနည်းနေခြင်း (သို့) သေနေခြင်းကြောင့် လူကို အန္တရာယ်အနည်းငယ်သာ ပေးနိုင်ပြီး လုံးဝအန္တရာယ် မပေးခြင်းလည်း ရှိပါသည်။ ကလေးတစ်ယောက်ကို ကာကွယ်ဆေး ပေးသောအခါ ထိုကလေးတွင် ၎င်းကာကွယ်ဆေးတွင် ပါဝင်သည့် ရောဂါပိုးများကို ခုခံနိုင်သော ကိုယ်ခံအားများထွက်လာမည်။ ထိုကလေးတွင်မူ အဖျားငွေ့ငွေ့ရှိခြင်းကဲ့သို့သော ခံစားမှုလက္ခဏာ အသေးအဖွဲလေးရှိနိုင်ပြီး အခြားမည်သည့်ဝေဒနာမှ မပြသည်လည်းရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ထို Antibodies များသည် ၎င်းနှင့်သက်ဆိုင်သော ရောဂါကို တိုက်ပေးပြီး ဖျားနာခြင်းမဖြစ်အောင် ကာကွယ်ပေးပါသည်။

၄.၄။ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းစနစ်

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်များ–

- အသက်ရှူခြင်းတွင် ပါဝင်သော လုပ်ငန်းစဉ်ငါးခုကို ဖော်ပြရန်။
- အသက်ရှူလမ်းကြောင်းစနစ်၏ ဖွဲ့စည်းပုံများနှင့် လုပ်ငန်းများကို ဖော်ပြရန်။

အသက်ရှူလမ်းကြောင်းစနစ်၏ အဓိကအခန်းကဏ္ဍမှာသွေးထဲသို့ အောက်ဆီဂျင် (Oxygen) ပေးဝေခြင်းနှင့် သွေးမှ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် (Carbon dioxide) ကို ဖယ်ရှားပေးခြင်း ဖြစ်သည်။ အသက်ရှူခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုလုံးတွင် အရေးပါပြီး အစဉ်လိုက်ဖြစ်သော လုပ်ငန်းစဉ်ငါးခု ပါဝင်သည်–

၁။ အသက်ရှူခြင်း (Breathing/Pulmonary Ventilation)— အဆုတ်ထဲသို့ လေဝင်ခြင်းနှင့် လေထွက်ခြင်း လှုပ်ရှားမှု။
၂။ Alveolar ဓာတ်ငွေ့လဲလှယ်ခြင်း—အဆုတ် ရှိ လေ (Alveoli)နှင့်ဆံချည်မျှင်သွေးကြောများရှိ သွေးတို့ကြားတွင် အောက်ဆီဂျင်နှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် လဲလှယ်ခြင်း။
၃။ ဓာတ်ငွေ့သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်း (Gas Transport) —နှလုံးနှင့်သွေးကြောစနစ်မှ ဆောင်ရွက်သော အဆုတ်နှင့် တစ်ရှူးများအကြား အောက်ဆီဂျင် (Oxygen) နှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် (Carbon dioxide) သယ်ယူပို့ဆောင်မှု
၄။ ခန္ဓာကိုယ်တွင်း ဓာတ်ငွေ့လဲလှယ်မှု (Systemic Gas Exchange)—ခန္ဓာကိုယ်တွင်း ဆံခြည်မျှင်သွေးကြောများရှိ သွေးနှင့် တစ်ရှူးဆဲလ်များကြားတွင် အောက်ဆီဂျင်နှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် လဲလှယ်ခြင်း။
၅။ Aerobic Respiration — စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်မှုအတွင်း အောက်ဆီဂျင်အသုံးပြုခြင်းနှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ထုတ်လုပ်ခြင်း။

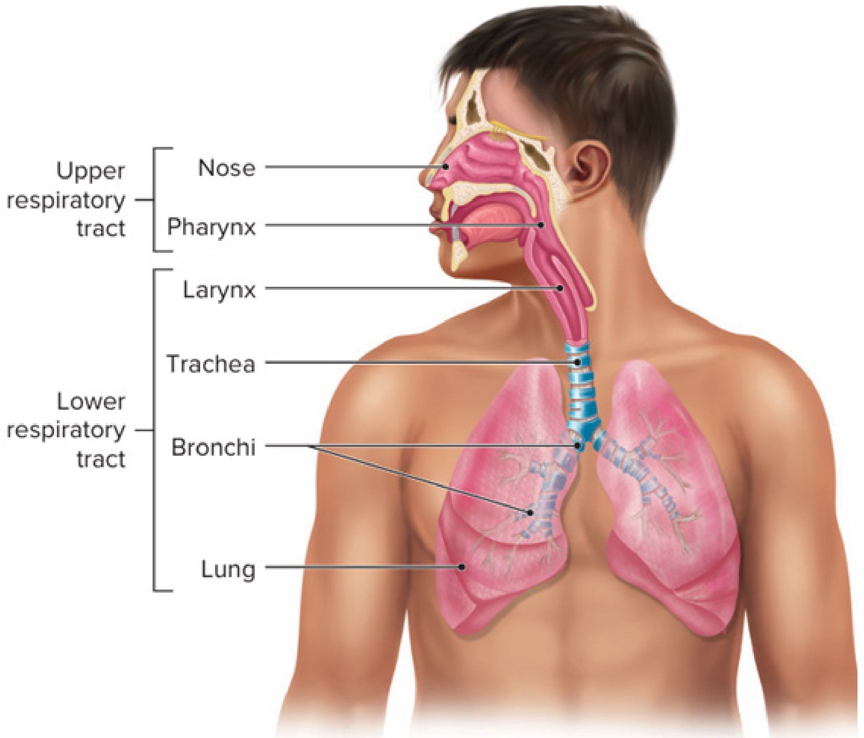


Figure. The general organization of the respiratory system.
(အသက်ရှူလမ်းကြောင်းစနစ်၏ အထွေထွေဖွဲ့စည်းပုံ)

The respiratory system is subdivided into upper and lower respiratory tracts. The upper respiratory tract includes the nose and pharynx. The lower respiratory tract includes the larynx, trachea, bronchi, and lungs.

The respiratory system includes:

- Nasal cavity
- Pharynx (throat)
- Larynx
- Trachea
- Bronchi
- Bronchioles
- Alveoli
- Pleura

The nasal cavity:
When air is inspired, it passes through the nostrils and enters the human body.

The nose:

- adjust entering air to be same with body temperature
- moisturize the air
- remove dust and dirty things in the air

အသက်ရှူလမ်းကြောင်းစနစ်ကို အသက်ရှူလမ်းကြောင်း အပေါ်ပိုင်းနှင့် အောက်ပိုင်းဟူ၍ ခွဲခြားထားသည်။ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းအပေါ်ပိုင်း တွင် နှာခေါင်း (Nose) နှင့် လည်ချောင်း (Pharynx) တို့ ပါဝင်သည်။ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းအောက်ပိုင်း တွင် လည်မျို (Larynx)၊ လေပြွန် (Trachea)၊ လေပြွန်ခွဲများ (Bronchi) နှင့် အဆုတ် (Lungs) တို့ ပါဝင်သည်။

အသက်ရှူလမ်းကြောင်းစနစ်တွင်–

- နှာခေါင်းပေါက် (Nasal cavity)
- လည်ချောင်း (Pharynx / Throat)
- အသံအိုး (Larynx)
- လေပြွန်မကြီး (Trachea)
- လေပြွန် (Bronchi)
- လေပြွန်ငယ်များ (Bronchioles)
- လေအိတ်များ (Alveoli)
- အဆုတ် အမြှေးပါး (Pleura)

နှာခေါင်းပေါက်–
လေကို ရှူသွင်းသည့်အခါ၊ လေသည် နှာခေါင်းပေါက်များကို ဖြတ်သန်းပြီး လူ့ခန္ဓာကိုယ်ထဲသို့ ဝင်ရောက်သည်။

နှာခေါင်းသည်–

- ဝင်လာသောလေကို ခန္ဓာကိုယ်အပူချိန်နှင့် တူညီအောင် ချိန်ညှိပေးသည်။
- လေကို ရေငွေ့ဓာတ် ဖြည့်စွက်ပေးသည်။
- လေထဲမှ ဖုန်နှင့် အညစ်အကြေးများကို ဖယ်ရှားပေးသည်။

Pharynx:

Food we consume passes through the pharynx into the stomach and intestine. The air entered through the nose is also carried to the respiratory tract via pharynx.

Larynx (voice box):

Situated between pharynx and trachea.
Adam's apple (the cartilage of voice box) is more prominent in males.
The thyroid gland is located in front of the larynx, external to the respiratory tract.

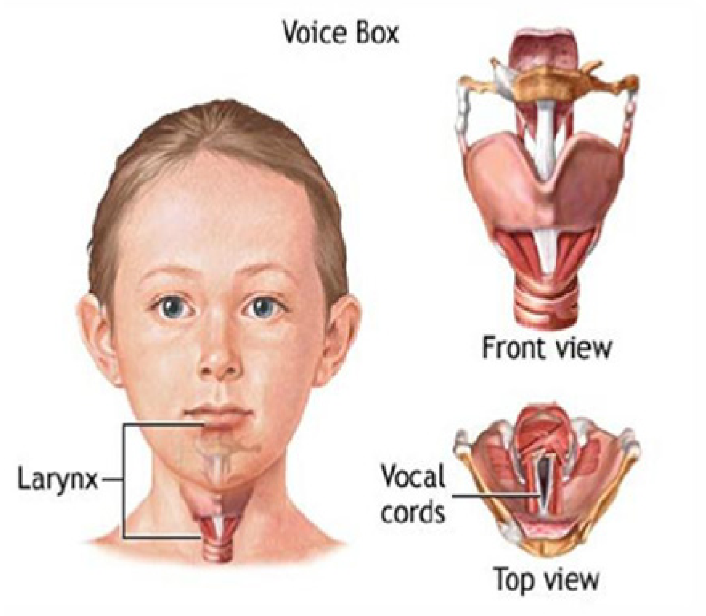


Figure. The Larynx. (အသံအိုး/လည်မျို)

Epiglottis:

Situated at the entrance of the voice box and covers to avoid food and fluid to go in lower respiratory tract during swallowing.

Trachea:

The trachea is a tube between the larynx and the bronchi. The trachea is situated in front of the oesophagus in the thorax (chest cavity). The trachea is composed of cartilage rings, to maintain the tube open for the passage of air. At the end, the trachea is divided into the right and left bronchi.

Bronchi:

The right and left bronchi that bifurcate at the end of trachea enter the lungs.

Lungs:

The lungs are spongy paired organs (left and right lungs) situated in the thorax (chest cavity), on either side of the heart, responsible for gaseous exchange. Inside the lungs, the left and right bronchi bifurcate more into small bronchioles and then enter into alveoli. Alveoli is the location where gaseous exchange takes place.

လည်ချောင်းသည်–

ကျွန်ုပ်တို့စားသုံးသော အစားအစာများသည် လည်ချောင်းကို ဖြတ်သန်းပြီး အစာအိမ်နှင့် အူလမ်းကြောင်းထဲသို့ လည်းကောင်း၊ နှာခေါင်းမှ ရှူသွင်းလိုက်သော လေကို အသက်ရှူလမ်းကြောင်းအောက်ပိုင်း သို့လည်းကောင်း သယ်ဆောင်ပေးသည်။

Larynx (အသံအိုး)–

လည်ချောင်း (Pharynx) နှင့် လေပြွန်မကြီး (Trachea) အကြားတွင် တည်ရှိသည်။
ဇလုတ် (Adam's apple) သည် အသံအိုးတွင်ရှိသော အရိုးနု ၏ အစိတ်အပိုင်းဖြစ်ပြီး အမျိုးသားများတွင် ပိုမိုထင်ရှားသည်။
အသံအိုး (Larynx) ၏ရှေ့ အသက်ရှူလမ်းကြောင်း၏ အပြင်ဘက်တွင် သိုင်းရိုက်ဂလင်း (Thyroid glands) ရှိသည်။

အစာမျိုပြွန်အဖုံး (Epiglottis)–

အသံအိုး၏ အဝင်ဝတွင်ရှိပြီး အစာနှင့် အရည်များ မျိုချသည့်အခါ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းအောက်ပိုင်းထဲသို့ မဝင်ရောက်စေရန် ဖုံးအုပ်ပေးသည်။

လေပြွန်မကြီး (Trachea)–

လေပြွန်မကြီးသည် အသံအိုး (Larynx) နှင့် လေပြွန် (Bronchi) ကြားတွင် တည်ရှိသည်။ အစာရေမျို၏ အရှေ့၌ရှိပြီး ရင်ခေါင်းထဲရှိ အင်္ဂါဖြစ်သည်။ လေပြွန်မကြီးကိုအရိုးနုများနှင့်တည်ဆောက်ထားသည်။ ၎င်းအရိုးနုများသည် လေပြွန်မကြီး ပိတ်မသွားစေရန် လုပ်ဆောင်ပေးသည်။ လေပြွန်မကြီးသည် အဆုံး၌ ဘယ်နှင့် ညာ လေပြွန် (၂)ခု အဖြစ် ကွဲသွားသည်။

လေပြွန်များ (Bronchi)–

လေပြွန်မကြီးအဆုံးတွင် ကွဲထွက်သော ညာဘက်နှင့် ဘယ်ဘက်လေပြွန်များသည် အဆုတ်အတွင်းသို့ ဝင်ရောက်သွားသည်။

အဆုတ်များ (Lungs)–

အဆုတ်သည် ရေမြှုပ်ကဲ့သို့သော အင်္ဂါဖြစ်ပြီး ဓာတ်ငွေ့လဲလှယ်မှုကို ပြုလုပ်သောနေရာဖြစ်သည်။ ဘယ်နှင့် ညာ အဆုတ် တစ်ခုစီသည် နှလုံးရဲ့ တစ်ဖက်တစ်ချက် ရင်ခေါင်းအတွင်းတွင် တည်ရှိသည်။ အဆုတ်အတွင်းတွင် ဘယ်နှင့်ညာ လေပြွန် နှစ်ခုသည် သေးငယ်သောလေပြွန်ငယ် (Bronchioles) များအဖြစ် အဆင့်ဆင့် ကွဲထွက်ကာ လေအိတ် (Alveoli) အတွင်းသို့ ဝင်ရောက်သွားသည်။ လေအိတ်နေရာသည် အဆုတ်နှင့် သွေးကြောများ အကြား ဓာတ်ငွေ့လဲလှယ်မှု ပြုလုပ်သော နေရာဖြစ်သည်။

Bronchioles:

Bronchioles are the smallest wind tubes that connect between bronchioles and alveoli. Their walls are not composed of cartilage, but composed of smooth muscles that allow for opening and closing of bronchioles.

Alveoli:

Alveoli are very small portions and their walls are covered with capillaries. The inspired air enters into blood vessels at alveolar level and the utilized deoxygenated air gets back again into alveoli via blood vessels and then expires outside.

Pleura:

Lungs are covered by two pleural membranes and there is a small amount of fluid in between lung and pleural membrane. That fluid functions as a lubricant for gentle movement of two pleural membranes during inspiration.

Diaphragm:

Diaphragm is located at the base of lungs and is an important muscle for respiration. Diaphragm separates chest cavity (lungs, heart) and abdominal cavity (liver, stomach, and intestine).

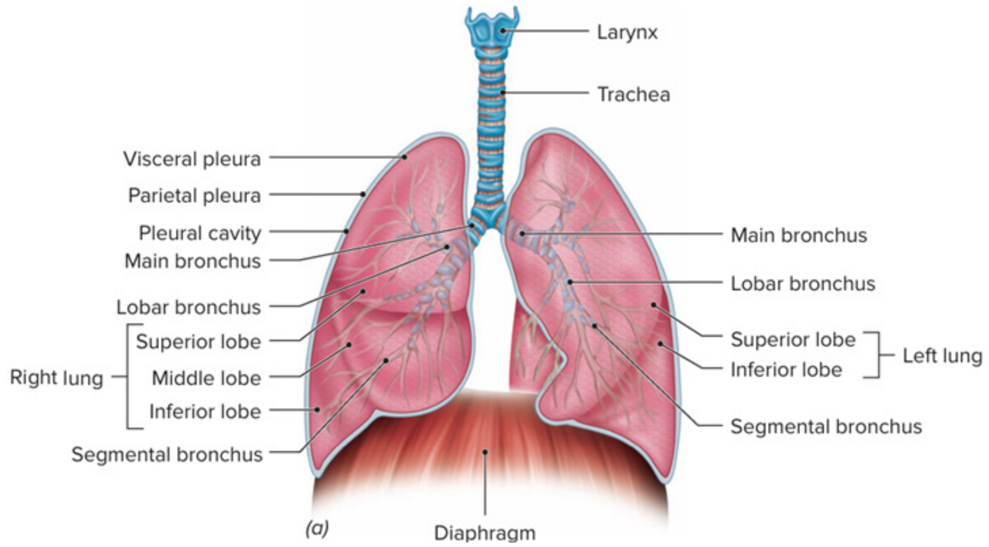


Figure. The Lower Respiratory Tract. (အသက်ရှူလမ်းကြောင်းအောက်ပိုင်း)

4.5 Digestive System

Learning Objectives:

- Identify the structures composing the alimentary canal.
- Identify the accessory organs of the digestive system.
- Explain the process of digestion and absorption.

The digestive system consists of the alimentary canal (or digestive tract), a long tube through which food passes, and accessory organs, organs with digestive functions that are not part of the alimentary canal.
The major parts of the alimentary canal are the esophagus, stomach, small intestine, and

လေပြွန်ငယ်များ (Bronchioles)–

လေပြွန်ငယ်များ (Bronchioles) သည် လေအိတ်ငယ်ကလေးများ (Alveoli) နှင့် ဆက်သွယ်ပေးသော အသေးငယ်ဆုံးသော လေပြွန်များ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့၏ နံရံတွင် အရိုးနုများဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားခြင်း မရှိဘဲ လေပြွန်မွှာများ ပွင့်ခြင်း၊ ပိတ်ခြင်း ကို ဆောင်ရွက်ပေးနိုင်သော smooth muscles ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

လေအိတ်များ (Alveoli)–

လေအိတ်များသည် အလွန်သေးငယ်သော အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့၏နံရံများကို ဆံခြည်မျှင်သွေးကြောများဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ လေအိတ်နေရာ၌ ရှူသွင်းလိုက်သော လေသည် သွေးကြောအတွင်းသို့ ဝင်ရောက်သွားပြီး ခန္ဓာကိုယ်မှ အသုံးပြုပြီးသော လေညစ်များသည် သွေးကြောများအတွင်းမှတဆင့် လေအိတ်ထဲသို့ တဖန် ပြန်ဝင်ရောက်လာကာ အပြင်သို့ထွက်သွားသည်။

အဆုတ်အမြှေးပါး (Pleura)–

အဆုတ်ကို ပါးလွှာသော အဆုတ်အမြှေးပါး ၂ လွှာဖြင့် ဖုံးအုပ်ပေးထားပြီး အဆုတ်နှင့် အဆုတ်အမြှေးပါးအကြားတွင် အရည်အနည်းငယ် ရှိသည်။ ၎င်းအရည်သည် အသက်ရှူစဉ် အမြှေးပါးအလွှာ ၂ ခု ချောမွေ့စွာ လှုပ်ရှားမှုပြုလုပ်နိုင်ရန် ကူညီပေးသည်။

ရင်ဝမ်းခြားကြွက်သား (Diaphragm)–

ရင်ဝမ်းခြားကြွက်သားခေါ် ကန့်လန့်ကာကြွက်သားသည် အဆုတ်၏အောက်ခြေတွင်ရှိ၍ အသက်ရှူရာတွင် အလွန်အရေးပါသော ကြွက်သား ဖြစ်သည်။ ရင်ဝမ်းခြားကြွက်သားသည် ရင်ခေါင်းပိုင်း (အဆုတ်၊ နှလုံး) ကို ဝမ်းခေါင်းပိုင်း (အသည်း၊ အစာအိမ်နှင့် အူစသည်တို့) နှင့် ပိုင်းခြားထားပေးသည်။

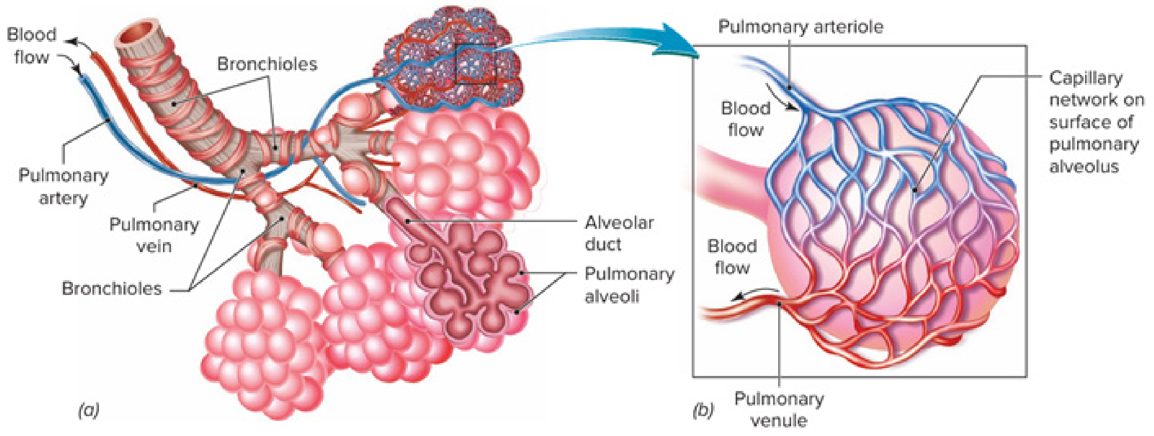


Figure. Bronchi, Bronchiole and Alveolus (လေပြွန်၊ လေပြွန်ငယ်နှင့် လေအိတ်/Alveoli)

၄.၅။ အစာခြေစနစ်

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်များ–

- အစာခြေလမ်းကြောင်းကို ဖွဲ့စည်းသော ဖွဲ့စည်းပုံများကို ခွဲခြားသိရှိရန်။
- အစာခြေစနစ်၏ အပိုအင်္ဂါများကို ခွဲခြားသိရှိရန်။
- အစာခြေခြင်းနှင့် စုပ်ယူခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်ကို ရှင်းပြရန်။

အစာခြေစနစ်တွင် အစာချေလမ်းကြောင်း (သို့မဟုတ် အစာခြေပြွန်) (Alimentary canal သို့မဟုတ် digestive tract)၊ အစာဖြတ်သန်းသွားသော ရှည်လျားသည့်ပြွန်တစ်ခုနှင့် အပိုအင်္ဂါများ (Accessory organs)၊ အစာခြေလမ်းကြောင်း၏ အစိတ်အပိုင်းမဟုတ်သော အစာခြေလုပ်ငန်းဆောင်တာများရှိသည့် အင်္ဂါများ ပါဝင်သည်။

large intestine, although the mouth and pharynx are usually included in most discussions because of their role in the digestive process.

The major accessory organs are the teeth, tongue, salivary glands, liver, gallbladder, and pancreas.

The mouth (Oral cavity):

The oral cavity contains the teeth and tongue and receives the secretions from the salivary glands. Teeth grind the food that we consume and chemicals in saliva help in digestion. Tongue is an important organ for grinding, swallowing food and articulation. Tongue is also a sensory organ which feels the sensation of touch, heat and taste.

Oesophagus:

It extends from the pharynx to the stomach after passing through an opening in the diaphragm. Oesophagus is composed of muscles and food taken is carried to the stomach by muscular contraction and relaxation. The oesophagus is separated from the pharynx and stomach by valve–like rings of circular muscle tissue known as sphincters.

Stomach:

The stomach is an expanded bag, and it digests food by the help of digestive acids produced from muscular walls of the stomach. The stomach can hold up to 1.5 liters of food material. The inner surface of the stomach is contracted into many folds (rugae), these allow the stomach to stretch and expand when food enters.

Small Intestine:

The small intestine is composed of the duodenum, jejunum and ileum. It extends from the end of the stomach to the first part of the large intestine. The small intestine is compressed into numerous folds and occupies a large proportion of the abdominal cavity. It is responsible for food digestion, absorption of nutrients, vitamins, salt and water.

Large Intestine:

The large intestine extends around the small intestine like a frame, beginning from the caecum and ending at the anus. It consists of the appendix, caecum, ascending, transverse, descending and sigmoid colon, and the rectum. The large intestine absorbs water and vitamins from indigestible food and excretes the waste materials no longer needed for the body.

အစာခြေလမ်းကြောင်း၏ အဓိကအစိတ်အပိုင်းများမှာ အစာမျိုပြွန် (Esophagus)၊ အစာအိမ် (Stomach), အူသိမ် (Small Intestine)၊ အူမကြီး (Large Intestine) တို့ပါဝင်ပြီး၊ ပါးစပ်နှင့် လည်ချောင်းတို့သည် အစာခြေလုပ်ငန်းစဉ်တွင် အခန်းကဏ္ဍအများစုတွင် ပါဝင်သည်။

အဓိကအပိုအင်္ဂါများမှာ သွားများ (Teeth)၊ လျှာ (Tongue)၊ တံတွေးဂလင်းများ (Salivary Glands)၊ အသည်း (Liver)၊ သည်းခြေအိတ် (Gallbladder)၊ ပန်ကရိယ (Pancreas) တို့ဖြစ်သည်။

ပါးစပ် (ခံတွင်း)–

ခံတွင်းတွင် သွား၊ လျှာနှင့် တံတွေးရည်ထုတ်ပေးသော တံတွေးအိတ် တို့ပါဝင်သည်။ သွားသည် ကျွန်ုပ်တို့ စားလိုက်သော အစားကို ကြိတ်ဝါးပေးပြီး တံတွေးတွင်ပါဝင်သော ဓာတ်ပစ္စည်းများသည် အစာခြေရန် အကူအညီပေးသည်။ လျှာသည် အစာကြိတ်ဝါးခြင်း၊ မြိုချခြင်းနှင့် စကားပြောခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်ရန် အရေးပါသော အင်္ဂါဖြစ်သည်။ လျှာသည် အထိအတွေ့၊ အပူချိန်၊ အရသာစသည့် အာရုံခံအင်္ဂါတစ်ခုလည်းဖြစ်သည်။

အစာမျိုပြွန်–

လည်ချောင်းထိပ်မှစ၍ ကန့်လန့်ကာကြွက်သား သို့မဟုတ် ရင်ဝမ်းခြားကြွက်သားစိုင်ရှိ အပေါက်ကို ဖြတ်သန်းပြီး အစာအိမ်ထိပ်ဝထိ ရှည်လျားသည်။ အစာမျိုပြွန်ကို ကြွက်သားများဖြင့် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားပြီး ယင်းကြွက်သားများ ကျုံ့ခြင်း၊ ဆန့်ခြင်းကြောင့် မျိုချလိုက်သော အစာကို အစာအိမ်အတွင်းရောက်အောင် ပို့ဆောင်ပေးသည်။ အစာမျိုပြွန်ကို လည်ချောင်းနှင့် အစာအိမ်တို့မှ အဆို့သဖွယ်ရှိသော ရှုံ့ကြွက်သားများ (sphincters) ဖြင့် ပိုင်းခြားထားသည်။

အစာအိမ်–

အစာအိမ်သည် အိတ်တစ်ခုနှင့် အလားသဏ္ဍာန်တူပြီး ၎င်းအတွင်း ဝင်ရောက်လာသော အစာများကို အစာအိမ်နံရံရှိဆဲလ်များမှ ထုတ်ပေးသော အစာခြေရည်များ၏ အကူအညီဖြင့် ချေဖျက်ပေးသည်။ အစာအိမ်သည် ၁.၅ လီတာခန့် ရှိသော အစာပမာဏကို လက်ခံပေးနိုင်သည်။ အစာအိမ်၏ အတွင်းဘက်မျက်နှာပြင်တွင် အတွန့်အခေါက်များ (Rugae) စွာရှိ၍ ၎င်းတို့သည် အစာအိမ်တွင်းသို့ အစာဝင်လာသောအခါ အစာအိမ်ကို ဆန့်ထုတ်ပြီး ကျယ်ပြန့်စေသည်။

အူသိမ်–

အူသိမ်ကို အူသိမ်ဦးပိုင်း (Duodenum)၊ အူသိမ်အလယ်ပိုင်း (Jejunum) နှင့် အူသိမ်နှောင်းပိုင်း (ileum) တို့ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ၎င်းသည် အစာအိမ်အဆုံးပိုင်းမှ အူမကြီးရှေ့ပိုင်းထိတိုင်အောင်ရှိသည်။ အူသိမ်သည် အတွန့်အခေါက်များစွာဖြင့် ခွေခေါက်နေပြီး ဝမ်းဗိုက် နေရာတော်တော်များများကို နေရာယူထားသည်။ ၎င်းသည် အစာခြေခြင်း၊ ချေဖျက်ပြီးသော အစာထဲမှ အာဟာရ၊ ဗီတာမင်၊ ဓာတ်ဆားနှင့် ရေဓာတ်များကို စုပ်ယူမှုပြုလုပ်သော နေရာလည်းဖြစ်သည်။

အူမကြီး–

အူမကြီးသည် အူမဦးပိုင်း (Caecum) ခေါ် အူမဦးပိုင်းမှစတင်၍ စအို (Anus) တွင်ဆုံးကာ ၎င်းတွင် အူအတက် (Appendix)၊ အူမဦးပိုင်း (Caecum) ၊ ညာဘက်ပိုင်းရှိ အူမ (Ascending colon)၊ ကန့်လန့်ဖြတ်အူမ (Transverse colon) ၊ ဘယ်ဘက်ပိုင်းရှိအူမ (Descending colon)၊ အူတွန့် (Sigmoid colon) နှင့် ဝမ်းအိတ် (Rectum) တို့ဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ အူမကြီးသည် ခြေဖျက်၍ မရနိုင်သောအစာများမှ ရေဓာတ်နှင့် ဗီတာမင်ဓာတ်များကိုစုပ်ယူပြီး ခန္ဓာကိုယ် အတွက် မလိုအပ်တော့သည့် အညစ်အကြေးများကို စွန့်ထုတ်ပေးသည်။

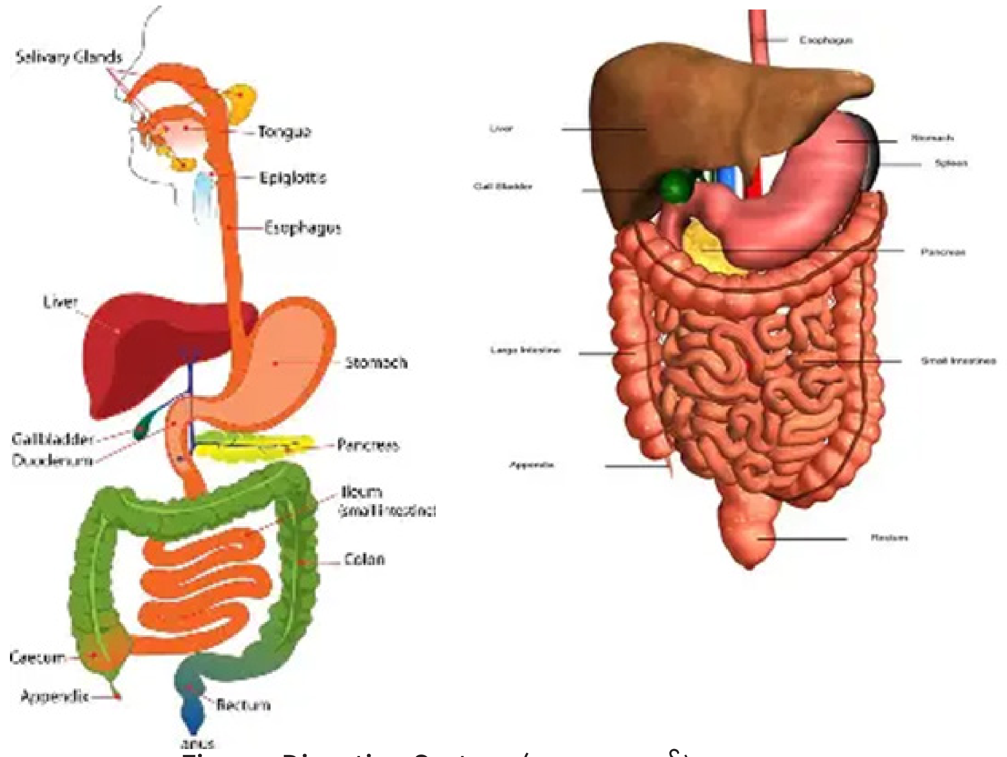


Figure. Digestive System (အစာချေစနစ်)

Other organs which are though not included in gastro-intestinal system but help in food digestion are;

- Liver,
- Gall bladder, and
- Pancreas

Bile is produced in the liver and is stored in the gall bladder. Food that enters duodenum is digested with the aid of bile and pancreatic juice secreted from the pancreas.

Liver:

The liver is the largest gland in the body. It weighs about 1.4 kg (3 lb) and is dark reddish brown in color. Most of the liver is located in the right hypochondrium, epigastrium and small part in the left hypochondrium of the abdominopelvic cavity just below the diaphragm, where it is protected by the inferior ribs.

Hepatic lobules are the structural and functional units of the liver.

The liver performs many functions. It plays a critical role

- in the metabolism of carbohydrates, lipids, and proteins.
- It stores fat, glycogen, iron, and lipid soluble vitamins.
- It detoxifies drugs and toxins within the blood.
- It destroyed worn out red blood cells and bacteria.
- It produces and secretes plasma proteins, heparin, and bile.

အစာအိမ်-အူလမ်းကြောင်းစနစ်တွင် မပါဝင်သော်လည်း အစာခြေရာတွင် ကူညီသော အခြားအင်္ဂါများမှာ-

- အသည်း (Liver)
- သည်းခြေအိတ် (Gall bladder)
- ပန်ကရိယ (Pancreas) တို့ဖြစ်ကြသည်။

အသည်းမှ သည်းခြေရည် (Bile) ကိုထုတ်ပေးပြီး ၎င်းတို့ကိုသည်းခြေအိတ်အတွင်းတွင် သိုလှောင်ထားသည်။ အူသိမ်အတွင်းသို့ ရောက်ရှိလာသောအစာများကို သည်းခြေရည်နှင့် ပန်ကရိယ (Pancreas) မှထုတ်ပေးသော အစာခြေရည်တို့၏ အကူအညီဖြင့် ခြေဖျက်ပေးသည်။

အသည်း (Liver)-

အသည်းသည် ခန္ဓာကိုယ်တွင် အကြီးဆုံးဂလင်းဖြစ်သည်။ အလေးချိန် ၁.၄ ကီလိုဂရမ် (၃ ပေါင်) ခန့်ရှိပြီး နီညိုရင့်ရောင်ရှိသည်။ ရင်ဝမ်းခြားကြွက်သားစိုင်အောက်ရှိ ဝမ်းဗိုက်-တင်ပါးဆုံအခေါင်းပေါက်၏ ညာဘက်နံရိုးအောက်ပိုင်း (Hypochondrium)၊ အပေါ်ဗိုက်ပိုင်း (Epigastrium) နှင့် ဘယ်ဘက်နံရိုးအောက်ပိုင်း အနည်းငယ်တို့တွင် တည်ရှိပြီး အောက်ပိုင်းနံရိုးများမှ အကာအကွယ်ရရှိသည်။

အသည်းစိုင်များ (Hepatic lobules) သည် အသည်း၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် လုပ်ငန်းဆိုင်ရာ အခြေခံယူနစ်များဖြစ်သည်။ အသည်းသည် များစွာသော လုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်သည်။ ၎င်းသည် အရေးကြီးသော အခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်သည်-

- Carbohydrates များ၊ အဆီများနှင့် Protein များ၏ ဇီဝဖြစ်စဉ်တွင်ပါဝင်ခြင်း။
- ၎င်းသည် အဆီ၊ Glycogen၊ သံဓာတ်နှင့် အဆီတွင်ပျော်ဝင်သော ဗီတာမင်များကို သိုလှောင်သည်။
- ၎င်းသည် သွေးထဲမှ ဆေးဝါးများနှင့် အဆိပ်အတောက်များကို ဖယ်ရှားသည်။
- ၎င်းသည် ပျက်စီးသွားသော သွေးနီဥများနှင့် ဘက်တီးရီးယားများကို ဖျက်ဆီးပေးသည်။
- ၎င်းသည် Plasma Protein၊ Heparin နှင့် သည်းခြေရည် (Bile) တို့ကို ထုတ်လုပ်ပြီး ထုတ်လွှတ်ပေးသည်။

Bile is continuously secreted by the liver. Between meals, bile is stored in the gallbladder. It is released when the hormone from the intestinal mucosa stimulates contraction of the gallbladder. Bile is carried to the duodenum by the bile duct.

Bile emulsifies fats, which aids their digestion by lipases.

Gall Bladder:

Gall bladder is a hollow pear-shaped organ and located beneath the liver and converts stored fats to a form in which it can be used by the tissues to provide energy

It stores bile secreted from liver

Bile digests fat

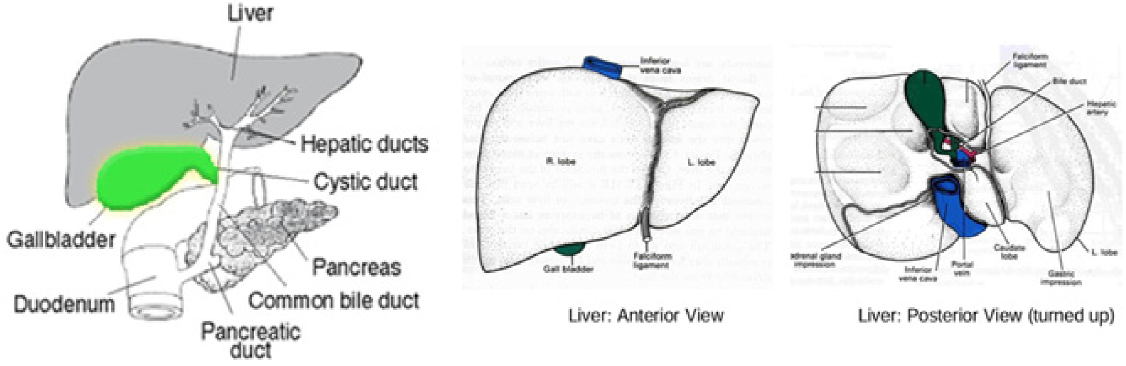


Figure. The Liver, Gall bladder (အသည်း၊ သည်းခြေအိတ်)

Pancreas:

The pancreas is a small, pennant shaped gland located behind the pyloric part of the stomach.

The pancreas consists mainly of exocrine glands that secrete enzymes to aid in the digestion of food in the small intestine and endocrine glands that secrete hormones to regulate blood glucose level.

The pancreas has four sections

1. Head
2. Neck
3. Body
4. Tail

The pancreas secretes pancreatic juice, which is carried to the duodenum by the pancreatic duct. The hormones from the intestinal mucosa stimulate the secretion of pancreatic juice.

သည်းခြေရည် (Bile) ကို အသည်းမှ စဉ်ဆက်မပြတ် ထုတ်လွှတ်သည်။ အစာမစားသည့်အချိန်များတွင် သည်းခြေရည်ကို သည်းခြေအိတ်တွင် သိုလှောင်ထားသည်။ အူနံရံမှ ဟော်မုန်းမှ သည်းခြေအိတ်ကျုံ့ခြင်းကို လှုံ့ဆော်သောအခါ သည်းခြေရည်ကို ထုတ်လွှတ်သည်။ သည်းခြေရည်ကို သည်းခြေပြွန်မှတဆင့် အူသိမ်ဦးပိုင်း (Duodenum) သို့ ပို့ဆောင်ပေးသည်။

သည်းခြေရည်သည် အဆီများကို ခွတ်ပြုခြင်း (Emulsify) ပြုလုပ်ပြီး၊ ၎င်းသည် Lipases များ ဖြင့် အစာချေခြင်းကို ကူညီသည်။

သည်းခြေအိတ် (Gallbladder) –

သည်းခြေအိတ်သည် သစ်တော်သီးပုံသဏ္ဍာန် အခေါင်းပေါက်ရှိသော အင်္ဂါတစ်ခုဖြစ်၍ ညာဘက် အသည်းစိုင် အတွင်းမျက်နှာပြင်ရှိ ချိုင့်နေသောနေရာတွင် တည်ရှိကာ သိုလှောင်ထားသော အဆီများကို တစ်ရှူးများမှ စွမ်းအင်အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သော ပုံစံသို့ ပြောင်းလဲပေးသည်။

သည်းခြေအိတ်အတွင်းတွင် အသည်းမှ ထုတ်ပေးသော သည်းခြေရည်များကို သိုလှောင်ပေးထားသည်။ သည်းခြေရည်သည် အဆီကို ချေဖျက်သည်။

ပန်ကရိယ (Pancreas)–

ပန်ကရိယသည် အစာအိမ်၏ pyloric end နောက်တွင် တည်ရှိသော သေးငယ်သည့် တံခွန်ပုံသဏ္ဍာန် ဂလင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။

ပန်ကရိယတွင် အူသိမ်အတွင်းရှိ အစာချေခြင်းကို ကူညီရန် အင်ဇိုင်းများထုတ်လွှတ်သော Exocrine glands နှင့် သွေးတွင်းသကြားဓာတ်ပမာဏကို ထိန်းညှိရန် ဟော်မုန်းများထုတ်လွှတ်သော Endocrine glands များ အဓိက ပါဝင်သည်။

ပန်ကရိယတွင် အပိုင်းလေးပိုင်းရှိသည်–

၁။ ခေါင်း (Head)

၂။ လည်ပင်း (Neck)

၃။ ကိုယ်လုံး (Body)

၄။ အမြီး (Tail)

ပန်ကရိယသည် (Pancreatic juice) ကို လွှတ်ထုတ်ပေးပြီး ၎င်းကို ပန်ကရိယပြွန် (Pancreatic duct) မှတဆင့် အူသိမ်ဦးပိုင်း (Duodenum) သို့ ပို့ဆောင်ပေးသည်။ အူနံရံရှိ ဟော်မုန်းများမှ Pancreatic juice လွှတ်ထုတ်မှုကို လှုံ့ဆော်ပေးသည်။

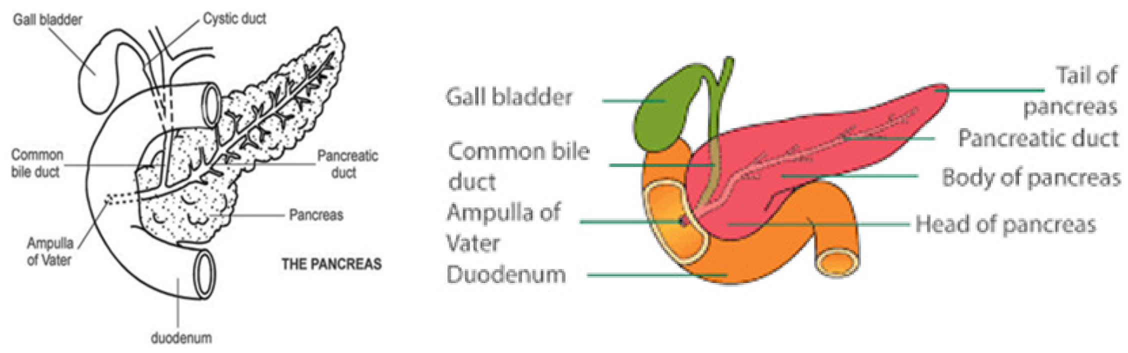


Figure. The Pancreas (ပန်ကရိယ)

4.6 Urinary System

Learning Objective:

- List the components of the urinary system.
- Describe the general functions of the urinary system.

The urinary system consists of the kidneys, ureters, urinary bladder, and urethra. The paired kidneys maintain the composition and volume of body fluids by removing wastes and excess substances in the formation of urine, the fluid waste produced by the kidneys. Ureters are slender tubes that carry urine from the kidneys to the urinary bladder for temporary storage. Urine is carried from the urinary bladder and is expelled from the body through the urethra.

The Kidneys:

There are two kidneys: the left and right kidneys. They are positioned high in the abdominal cavity, near the middle of the back. The right kidney is a little bit lower than the left one because of the liver. Each adult kidney has the shape of a big bean; the size is about 12 cm long. Each kidney is covered by the renal capsule. The capsule is a strong, transparent fibrous membrane that serves as a barrier against trauma and infection.

Generally, an adult can excrete 1.5 L of urine within 24 hours but the total amount of urine can change depending upon various conditions. Due to high fluid intake, the amount of urine can be increased and owing to more sweating and rapid respiration, can be decreased.

၄.၆။ ဆီးလမ်းကြောင်းစနစ်

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်–

- ဆီးလမ်းကြောင်းစနစ်၏ အစိတ်အပိုင်းများကို စာရင်းပြုစုရန်။
- ဆီးလမ်းကြောင်းစနစ်၏ ယေဘုယျလုပ်ငန်းများကို ဖော်ပြရန်။

ဆီးလမ်းကြောင်းစနစ် (Urinary system) တွင် Kidneys၊ Ureters၊ Urinary bladder နှင့် Urethra တို့ ပါဝင်သည်။ ကျောက်ကပ်တစ်စုံ (Paired kidneys) သည် အညစ်အကြေးများနှင့် ပိုလျှံသော ပစ္စည်းများကို ဖယ်ရှားခြင်းဖြင့် ခန္ဓာကိုယ်အရည်များ၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် အရည်ပမာဏကို ထိန်းသိမ်းပြီး ကျောက်ကပ်မှ ထုတ်လုပ်သော အရည်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းဖြစ်သည့် ဆီးကို ဖွဲ့စည်းသည်။ Ureters သည် ကျောက်ကပ်များမှ ဆီးကို ဆီးအိမ် (urinary bladder) သို့ ယာယီသိုလှောင်ရန် သယ်ဆောင်သော သေးသွယ်သည့်ပြွန်များဖြစ်သည်။ ဆီးကို ဆီးအိမ်မှ သယ်ဆောင်ပြီး Urethra မှတဆင့် ခန္ဓာကိုယ်မှ ထုတ်လွှတ်သည်။

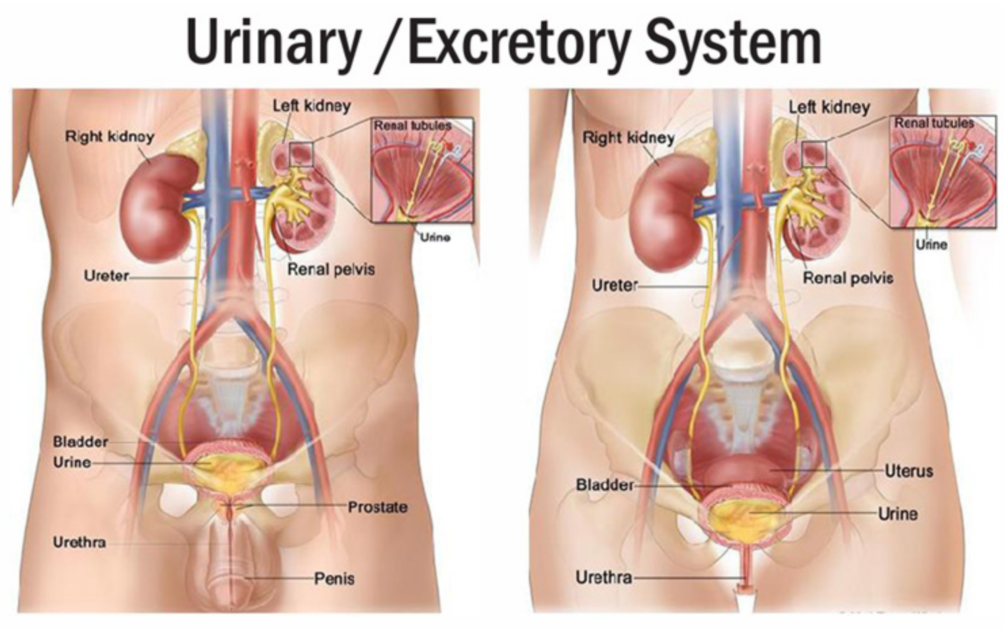


Figure. The Urinary System. (ဆီးလမ်းကြောင်းစနစ်)

ကျောက်ကပ်များ (Kidneys)–

ဘယ်နှင့်ညာ ကျောက်ကပ် ၂ ခု သည် ကျောရိုးမကြီးဘေးတစ်ဘက်တစ်ချက်၊ ဝမ်းဗိုက်ခေါင်းအပေါ်ပိုင်းတွင် ရှိသည်။ ဝမ်းဗိုက်ခေါင်းအတွင်း အမြင့်ဆုံးပိုင်းတွင်၊ ကျောအလယ်ပိုင်းအနီးတွင် တည်ရှိသည်။ ညာကျောက်ကပ်သည် အသည်းကြောင့် ဘယ်ကျောက်ကပ်ထက် အနည်းငယ် နိမ့်သည်။ လူကြီးကျောက်ကပ်တစ်ခုစီသည် ပဲစေ့ကြီးတစ်လုံး၏ ပုံသဏ္ဍာန်ရှိပြီး အရွယ်အစားမှာ ၁၂ စင်တီမီတာခန့် ရှည်သည်။ ကျောက်ကပ်တစ်ခုစီကို ကျောက်ကပ်အမြှေးပါး (Renal capsule) ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ ၎င်းသည် ထိခိုက်မှုနှင့် ရောဂါပိုးဝင်ခြင်းကို ကာကွယ်သည့် အတားအဆီးအဖြစ် ဆောင်ရွက်သော ခိုင်ခံ့ပြီး ကြည်လင်သည့် Fibrous membrane တစ်ခု ဖြစ်သည်။

လူကြီးတစ်ဦးသည် ၂၄ နာရီအတွင်း ဆီး ၁.၅ လီတာ စွန့်ထုတ်နိုင်သော်လည်း စုစုပေါင်းဆီးပမာဏမှာ အခြေအနေ အမျိုးမျိုးအပေါ် မူတည်၍ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ အရည်များစွာ သောက်ခြင်းကြောင့် ဆီးပမာဏ များလာနိုင်ပြီး ချွေးများစွာထွက်ခြင်းနှင့် အသက်ရှူမြန်ခြင်းကြောင့် ဆီးနည်းလာနိုင်သည်။

Ureters, Bladder, Urethra:

The ureters are about 20 to 25 cm long. Muscles in the ureter walls constantly tighten and relax to force urine downward away from the kidneys.
The bladder is a hollow muscular organ shaped like a balloon. It is located in the pelvis.
The urethra is the tube that allows urine to pass outside the body.

Urination:

When the person urinates, the brain signals the bladder muscles to tighten, squeezing urine out of the bladder. At the same time, the brain signals the sphincter muscles to relax. As these muscles relax, urine exits the bladder through the urethra. When all the signals occur in the correct order, normal urination occurs.

Frequent urination is controlled by storing urine in the bladder, secreted from the kidneys via right and left ureters. The bladder can approximately store 400 – 600 ml of urine. At the time of urination, the stored urine in the bladder is excreted to the exterior by contraction of bladder wall muscles, and relaxation of contractile muscles at the tip of the urethra. In male, the urethra opens at the tip of penis so that it is longer than in females.

Urine:

Urine is mostly water (about 95% water), however, the rest of the contents of urine can vary depending on what have eaten, drank, breathed or been exposed to. The remainder usually consists of urea, uric acid, ammonia, hormones, dead blood cells, proteins, salts and minerals, and toxins.

Chapter 5: Reproduction

5.1 Female Reproductive System

Learning Objectives:

Describe the location and functions of the organs of the female reproductive system.
Describe ovulation, menstruation and fertilization.

- The female reproductive system is composed of external and internal genitalia.
    - The external genitalia
    - The external genitalia includes:
- Labia majora
- Labia minora
- Clitoris
- Urethral opening

Ureters, Bladder, Urethra –

Ureters သည် ၂၀ မှ ၂၅ စင်တီမီတာခန့် ရှည်သည်။ ဆီးပြွန်နံရံများရှိ ကြွက်သားများသည် တင်းကျပ်ခြင်းနှင့် ဖြေလျှော့ခြင်းများ ကို အမြဲတမ်းပြုလုပ်ပြီး ဆီးကို ကျောက်ကပ်များမှ အောက်သို့ တွန်းပို့သည်။
ဆီးအိမ်သည် အခေါင်းပေါက်ပါ ပူဖောင်းပုံသဏ္ဌာန်ရှိသော ကြွက်သားအင်္ဂါတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် တင်ပါးဆုံရိုးအတွင်းတွင် တည်ရှိသည်။
Urethra သည် ဆီးကို ခန္ဓာကိုယ်အပြင်ဘက်သို့ ထွက်စေသော ပြွန်ဖြစ်သည်။

ဆီးသွားခြင်း (Urination)–

လူတစ်ဦး ဆီးသွားသည့်အခါ၊ ဦးနှောက်သည် ဆီးအိမ်ကြွက်သားများကို တင်းကျပ်စေရန် အချက်ပြပြီး ဆီးကို ဆီးအိမ်မှ ညှစ်ထုတ်သည်။ တစ်ချိန်တည်းမှာပင်၊ ဦးနှောက်သည် ရှုံ့ကြွက်သားများ (Sphincter muscles) ကို ပြေလျော့စေရန် အချက်ပြသည်။ ထိုကြွက်သားများ ပြေလျော့သွားသည့်အခါ၊ ဆီးသည် ဆီးသွားပြွန်မှတဆင့် ဆီးအိမ်မှ ထွက်သွားသည်။ အချက်ပြမှုအားလုံး မှန်ကန်သောအစီအစဉ်အတိုင်း ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ ပုံမှန်ဆီးသွားခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။

မကြာခဏ ဆီးသွားခြင်းကို ကျောက်ကပ်များမှ ညာနှင့်ဘယ် Ureters မှတဆင့် ထုတ်လွှတ်သော ဆီးကို ဆီးအိမ်တွင် သိုလှောင်ခြင်းဖြင့် ထိန်းချုပ်သည်။ ဆီးအိမ်သည် ဆီး 400–600 ml ခန့် သိုလှောင်နိုင်သည်။ ဆီးသွားသည့်အချိန်တွင်၊ ဆီးအိမ်တွင် သိုလှောင်ထားသော ဆီးကို ဆီးအိမ်နံရံကြွက်သားများ ကျုံ့ခြင်းနှင့် ဆီးသွားပြွန်ထိပ်ရှိ ရှုံ့ကြွက်သားများ ပြေလျော့ခြင်းဖြင့် အပြင်ဘက်သို့ စွန့်ထုတ်သည်။ အမျိုးသားများတွင်၊ Urethra သည် လိင်တံ (penis) ထိပ်တွင် ပွင့်သောကြောင့် အမျိုးသမီးများထက် ပိုရှည်သည်။

ဆီး–

ဆီးတွင် ရေ ၉၅% ပါဝင်ပြီး အခြားပါဝင်သည့်အရာများမှာ စားသောက်၊ ရှူသွင်း၊ ထိတွေ့သမျှပေါ်မူတည်၍ ကွဲပြားနိုင်သည်။ အများစုမှာ Urea၊ Uric acid၊ Ammonia၊ Hormones၊ သွေးဆဲလ်သေများ၊ အသားဓာတ် (Proteins)၊ ဆား (Salts)၊ သတ္တုနှင့် အဆိပ်ဓာတ်တို့ပါဝင်သည်။

အခန်း ၅ – မျိုးပွားခြင်း

၅.၁။ အမျိုးသမီး မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ်

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်များ–

အမျိုးသမီး မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ်၏ အင်္ဂါများ၏ တည်နေရာနှင့် လုပ်ငန်းဆောင်တာများကို ဖော်ပြရန်။
သားဥကြွေခြင်း၊ ဓမ္မတာလာခြင်းနှင့် သန္ဓေအောင်ခြင်းတို့ကို ဖော်ပြရန်။

- အမျိုးသမီး မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ်ကို အပြင်ဘက်နှင့် အတွင်းပိုင်း မျိုးပွားအင်္ဂါများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။
    - အပြင်ပိုင်း မျိုးပွားအင်္ဂါများ
    - အပြင်ပိုင်း မျိုးပွားအင်္ဂါများတွင်:
- မိန်းမကိုယ်အပြင်နှုတ်ခမ်း (Labia majora)
- မိန်းမကိုယ် အတွင်းနှုတ်ခမ်း (Labia minora)
- အမလိင်စေ့ (Clitoris)
- ဆီးပြွန်အဝ (Urethral opening)

- Vagina opening
- Perineum

Labia Majora and Minora:

- External wall for birth canal and covers clitoris, urethral opening and vagina

Clitoris:

- Organ of sensation for females during sexual intercourse

The internal genitalia: Includes vagina, uterus, cervix, fallopian tube and ovary

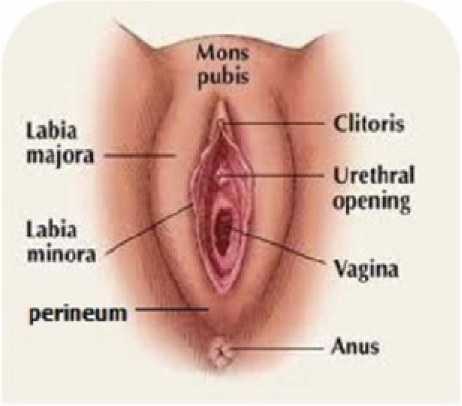
- These organs are located inside the pelvic girdle and also called intra pelvic organs.

Vagina:

- Between ureter and perineum (muscle between birth canal and anus) and channel
- for menstrual blood, sexual intercourse and child delivery.

Uterus:

- Hollow muscular organ accept, protect and provide nutrition to fertilized ovum, and place for fetal development.
- The membrane covering the uterine walls is called endometrium and its thickness changes depending upon female hormones that prepare implantation of fertilized ovum.
- The cervix occupies the lower one third of uterus and menstrual blood flows from cervical opening into birth canal



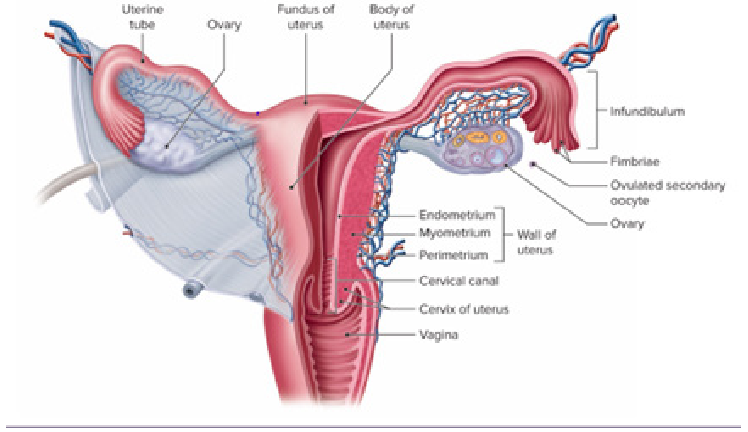


Figure. Female Reproductive System (အမျိုးသမီး မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ်)

- မွေးလမ်းကြောင်းအဝ (Vagina opening)
- မွေးလမ်းကြောင်းနှင့် စအိုကြားရှိ နေရာ (Perineum)

မိန်းမကိုယ် အပြင်နှုတ်ခမ်းနှင့် အတွင်းနှုတ်ခမ်း

- မွေးလမ်းကြောင်း၏ အပြင်ဘက်နံရံသဖွယ်ရှိပြီး အမလိင်စေ့ (Clitoris)၊ ဆီးပြွန်အဝ (Urethral opening) နှင့် မွေးလမ်းကြောင်း (Vagina) တို့ကို ဖုံးအုပ်ပေးထားသည်။

အမလိင်စေ့ (Clitoris)

- အမလိင်စေ့သည် လိင်ဆက်ဆံစဉ်ကာလတွင် အမျိုးသမီးများ ထိတွေ့ခံစားမှုကို ရရှိစေသော အင်္ဂါ အစိတ်အပိုင်း ဖြစ်သည်။

အတွင်းပိုင်း အမျိုးသမီးမျိုးပွားအင်္ဂါများ

- မိန်းမအင်္ဂါဇာတ် (ယောနိ)၊ သားအိမ်၊ သားအိမ်ခေါင်း၊ သားဥပြွန်နှင့် သားဥအိမ် (မျိုးဥအိမ်) တို့ ပါဝင်သည်။ ၎င်းအင်္ဂါများမှာ တင်ပါးဆုံ အရိုးကွင်းအတွင်း၌ တည်ရှိ၍ တင်ဆုံကွင်းတွင်းရှိ အင်္ဂါ များဟုလည်း ခေါ်ပါသည်။

မွေးလမ်းကြောင်း (Vagina)

- ဆီးပြွန်နှင့် မွေးလမ်းကြောင်းနှင့် စအိုကြားတွင်ရှိ ကြွက်သား (Perineum) အကြားတွင်ရှိပြီး အမျိုးသမီးများ ရာသီသွေး ဆင်းရာ၊ လိင်ဆက်ဆံရာ၊ ကလေးထွက်ရာနေရာဖြစ်သည်။

သားအိမ် (Uterus)

- ၎င်းမှာ အခေါင်းပေါက်ပါသော ကြွက်သားဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသော အင်္ဂါတစ်ခုဖြစ်သည်။
- သားအိမ်သည် မျိုးအောင်ပြီးသော သားဥကို လက်ခံကာကွယ်ပေး၍ အာဟာရ ဖြည့်ပေးပြီး သန္ဓေသား ကြီးထွားရာ နေရာဖြစ်သည်။ သားအိမ်အတွင်းနံရံများကို ဖုံးအုပ်ထားသော အမြှေး ပါးအလွှာကို သားအိမ်အတွင်းအမြှေး (Endometrium) ဟုခေါ်၍ ၎င်း၏အထုသည် သန္ဓေအောင် ပြီးသော သားဥ လာရောက်တွယ်ကပ်နိုင်ရန် ပြင်ဆင်ရာတွင် လုပ်ဆောင်ပေးသော အမျိုးသမီး ဟော်မုန်းများပေါ်မူတည်၍ ပြောင်းလဲမှုရှိသည်။
- သားအိမ်၏ အောက်ပိုင်း သုံးပုံတစ်ပုံခန့်တွင် သားအိမ်ခေါင်းရှိ၍ သားအိမ်ခေါင်းအဝမှ ရာသီသွေး နှင့် ကလေးမွေးလမ်းကြောင်းအတွင်းသို့ ဖြတ်ဆင်းသွားသည်။

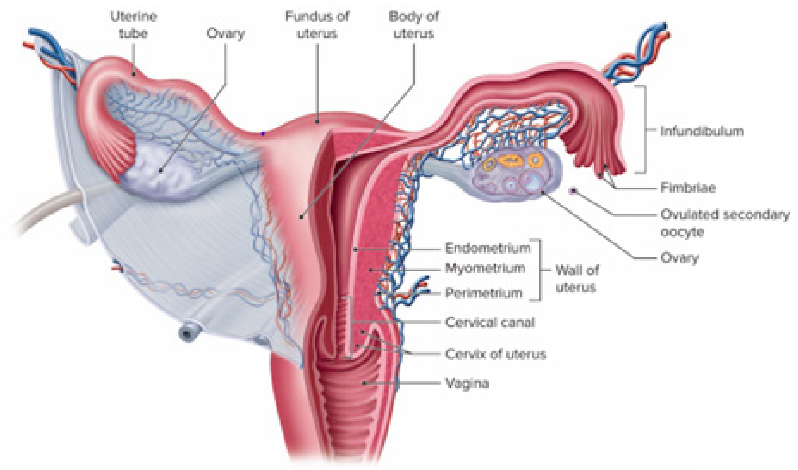


Figure. Uterus, Fallopian Tube (သားအိမ်၊ သားဥပြွန်)

Fallopian tube:

- On either side of uterus and canal for ovum to pass through to uterus

Ovaries:
Ovary is located on either side of uterus
Produce one ovum regularly per month since puberty

Ovulation, fertilization and menstruation

Ovulation:

Puberty occurs in the female at about age ten to thirteen when her ovaries begin to produce Ovarian Follicle. It is made up of an immature ovum surrounded by layers of cells. Development of ovarian follicles occurs in response to stimulation from hormones produced from the brain. The follicle continues to grow to a size of more than 1cm.

During the child– bearing years, every month, one ovarian follicle matures, ruptures and releases its ovum. The process of the egg leaving the ovary is called OVULATION.

Fertilization:

If a man has sexual intercourse with a woman at her time of ovulation it is possible for the sperm which have been released into the vagina to swim up the uterus and into the fallopian tubes. The joining of an egg and a sperm cell in the fallopian tube is called "FERTILIZATION".

A fertilized egg continues to move down the fallopian tube to the uterus and attaches itself to the uterine wall. The uterus supports the fertilized egg for approximately nine months as it grows and develops into a fetus. The developing fetus receives the nutrients through an organ called the placenta. The placenta forms from the lining of the uterus and part of the developing egg.

သားဥပြွန်များ (Fallopian Tubes)–

- သားအိမ်၏ တစ်ဖက်တစ်ချက်တွင်ရှိပြီး သားဥ သားအိမ်သို့သွားရာလမ်းကြောင်းလည်းဖြစ်သည်။

သားဥအိမ်များ (Ovaries)–

- သားဥအိမ်သည် သားအိမ်၏ တစ်ဖက်တစ်ချက်ဆီတွင်ရှိသည်။
- အပျိုဖော်ဝင်ချိန်မှစ၍ တစ်လတစ်ကြိမ် သားဥ တစ်လုံး မှန်မှန်ထုတ်ပေးသည်။

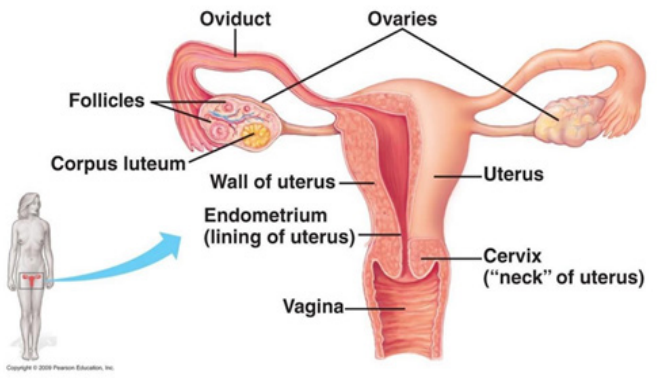


Figure. Ovary သားဥအိမ် (မျိုးဥအိမ်)

သားဥ/မျိုးဥကြွေခြင်း၊ သန္ဓေအောင်ခြင်းနှင့် ဓမ္မတာလာခြင်း

သားဥ/မျိုးဥကြွေခြင်း

မိန်းကလေးများတွင် သားဥအိမ်မှ သားဥလုံးကလေးများ (Ovarian Follicle) စတင်ထုတ်ပေးသည့် အသက် ၁၀ နှစ်မှ ၁၃ နှစ်အတွင်း အပျိုဖော်ဝင်ခြင်း စတင်သည်။ ဆဲလ်အလွှာများ ဝိုင်းရံထားပြီး မရင့်ကျက်သေးသည့် အမမျိုးဥဖြင့် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ဦးနှောက်မှ ထုတ်လုပ်လိုက်သော ဟော်မုန်းဓာတ်၏ နှိုးဆော်မှုကြောင့် သားဥလေးများ ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးလာကြသည်။ သားဥသည် 1cm အရွယ်အစားထိ ဆက်လက်ကြီးထွားသည်။

သက်တမ်း တလျှောက်လုံးတွင် သားဥအိမ်မှ အမမျိုးဥသည် ဖွံ့ဖြိုးကြီးထွားလာပြီး လစဉ်လတိုင်း မျိုးဥတစ်ဥစီကို ထုတ်ပေးသည်။ ထိုသို့ မျိုးဥအိမ်မှ မျိုးဥထွက်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်ကို မျိုးဥကြွေခြင်း (OVULATION) ဟုခေါ်သည်။

သန္ဓေအောင်ခြင်း (Fertilization)–

အကယ်၍ ယောကျ်ားနှင့် မိန်းမတို့သည် အမမျိုးဥကြွေချိန်တွင် လိင်ဆက်ဆံပါက မွေးလမ်းကြောင်းထဲသို့ ထုတ်လွှတ်လိုက်သော သုက်ပိုးများသည် သားအိမ်နှင့် မျိုးဥပြွန်များထဲသို့ ကူးခတ်တက်သွားနိုင်သည်။ မျိုးဥပြွန်ထဲတွင် မျိုးဥနှင့် သုက်ပိုးဆဲလ်တစ်ခု ပေါင်းစပ်သွားခြင်းကို "သန္ဓေအောင်ခြင်း" ("FERTILIZATION") ဟုခေါ်သည်။

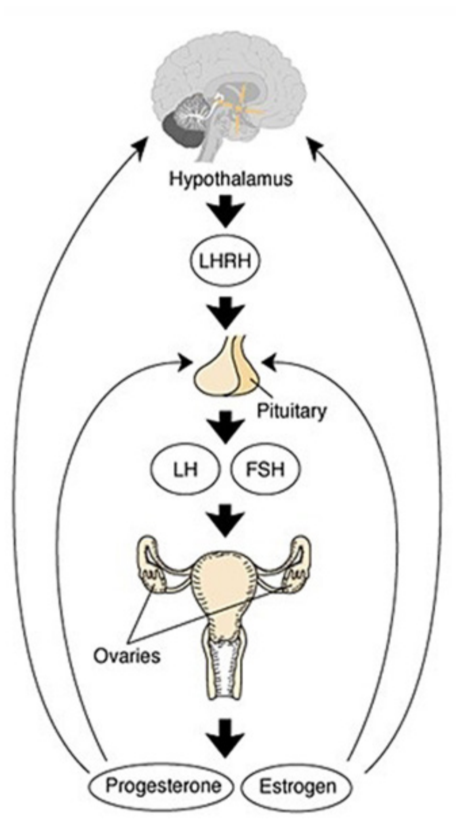
သန္ဓေအောင်ပြီးသော မျိုးဥသည် မျိုးဥပြွန်မှ သားအိမ်သို့ ဆက်လက်ရွေ့လျားပြီး သားအိမ်နံရံတွင် တွယ်ကပ်သည်။ သားအိမ်သည် သန္ဓေအောင်ပြီးသော မျိုးဥကို ဖွံ့ဖြိုးကြီးထွားလာအောင် ကိုးလခန့် ထောက်ကူပေး ပါသည်။ ဖွံ့ဖြိုးနေသော သန္ဓေသားလောင်းသည် အချင်းမှ အာဟာရများကို ရရှိသည်။ အချင်းသည် သားအိမ်၏ အတွင်းသားနှင့် ဖွံ့ဖြိုးဆဲမျိုးဥ၏ အစိတ်အပိုင်းမှ ဖွဲ့စည်းသည်။

Female Reproductive Hormones

There are variety of hormones that influence the structure and function of female reproductive system. They are:

- When a girl reaches puberty the ovaries are stimulated by hormone from brain (Follicular Stimulating Hormone FHS), which promotes the maturation of ovarian follicles.
- While maturing, the follicle lining produces the hormone Estrogen.
- After ovulation the lining cells of the ovarian follicle left inside the ovary develop into yellow mass of cell and produce hormone Progesterone and it continues to produce Estrogen.
- If the ovum is fertilized it embeds itself in the wall of uterus where it grows and produce hormone (Human Chorionic Gonadotrophin HCG)

A number of physical and psychological changes take place in the body of the woman because of these hormones. The estrogen and progesterone are also known as ovarian hormones as they are produced in the ovaries.



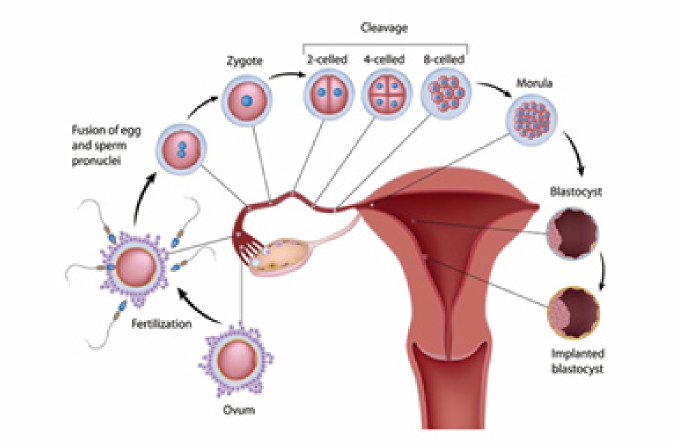


Figure. Female Reproductive Hormones
(အမျိုးသမီး မျိုးပွားဟော်မုန်းများ)

Menstruation

- The uterus prepares its walls monthly to receive the fertilized ovum
- If the ovum is not fertilized (uterine walls are not used 14 days after ovulation) uterine walls break down and drain through the vagina as menstrual blood
- Menstruation or blood drainage through vagina takes place from two to six days until the entire uterine wall breaks down. Such monthly vaginal bleeding is called menstruation

အမျိုးသမီး မျိုးပွားဟော်မုန်းများ

အမျိုးသမီး မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ်၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် လုပ်ငန်းဆောင်တာကို လွှမ်းမိုးသော ဟော်မုန်းအမျိုးမျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ-

- အပျိုဖော်စဝင်ရာတွင် ဦးနှောက်၏ Pituitary မှထုတ်ပေးသောဟော်မုန်း (LH နှင့် FSH – မျိုးဥအရည်အိတ်ငယ်များ လှုံ့ဆော်ဟော်မုန်း) ထုတ်လုပ်ပြီး မျိုးဥအိမ်ကို လှုံ့ဆော်၍ မျိုးဥ အရည်အိတ်ငယ်များကို ရင့်ကျက်လာစေရန် ပြုလုပ်ပေးသည်။
- ရင့်ကျက်နေစဉ်၊ မျိုးဥအရည်အိတ်မှ (Estrogen) ခေါ် အမျိုးသမီးဟော်မုန်းတစ်မျိုးကို ထုတ်ပေးသည်။
- မျိုးဥကြွေပြီးနောက် မျိုးဥအိမ်ထဲတွင် မျိုးဥအရည်အိတ်ငယ်၏ နံရံရှိဆဲလ်များကို ချန်ထားခဲ့၍ အဝါရောင် ကလာပ်စည်းအစိုင်အခဲအဖြစ် ဖွံ့ဖြိုးလာကာ (Estrogen)ကို ဆက်လက်ထုတ်ပေးနိုင်သည့် (Progesterone) ခေါ် အမျိုးသမီးဟော်မုန်း နောက်တစ်မျိုးကို ထုတ်ပေးပါသည်။
- အကယ်၍ မျိုးဥသည် သန္ဓေအောင်ပါက ၎င်းသည် သားအိမ်နံရံတွင် တွယ်ကပ်ပြီး ကြီးထွားကာ အပြင်သန္ဓေသားအမြှေးနှင့် မျိုးပွားလိင်အင်္ဂါ ဖွံ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာ ဟော်မုန်း (Human Chorionic Gonadotropin/ hCG) ကို ထုတ်လုပ်သည်။

ဤဟော်မုန်းများကြောင့် အမျိုးသမီးများ၏ ခန္ဓာကိုယ်တွင် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနှင့် စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပြောင်းလဲမှုများစွာ ဖြစ်ပေါ်သည်။ Estrogen နှင့် Progesterone တို့ကို မျိုးဥအိမ်မှ ထုတ်လုပ်သောကြောင့် မျိုးဥအိမ်ဟော်မုန်းများဟုလည်း ခေါ်သည်။

ရာသီသွေးပေါ်ခြင်း (ဓမ္မတာလာခြင်း) – Menstruation

- သားအိမ်သည် လစဉ်လတိုင်း မျိုးအောင်သော သန္ဓေသားအား လက်ခံနိုင်ရန် ၎င်း၏ နံရံကို ပြင်ဆင်မှုများ ပြုလုပ်သည်။
- မျိုးဥသည် သန္ဓေမအောင်ပါက (မျိုးဥကြွေပြီး ၁၄ ရက်အကြာတွင် သားအိမ်နံရံများကို အသုံးပြုခြင်းမရှိသည့်အခါ) သားအိမ်နံရံများ ကွာကျလာပြီး မွေးလမ်းကြောင်းမှတဆင့် ဓမ္မတာသွေးအဖြစ် စီးဆင်းသည်။ ဓမ္မတာလာခြင်း သို့မဟုတ် မွေးလမ်းကြောင်းမှ သွေးဆင်းခြင်းသည် သားအိမ်နံရံတစ်ခုလုံး ကွာကျလာသည့်အထိ ၂ ရက်မှ ၆ ရက်အထိ ကြာမြင့်သည်။ ထိုသို့ လစဉ် မွေးလမ်းကြောင်းမှ သွေးဆင်းခြင်းကို ဓမ္မတာလာခြင်းဟု ခေါ်သည်။
- ဓမ္မတာလာခြင်းသည် မျိုးဥကြွေပြီး ၁၄ ရက်အကြာတွင် ပုံမှန်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထို့ကြောင့် ရာသီသွေးပေါ်ခြင်း တစ်ခုနှင့် တစ်ခုသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ၂၈ ရက် ကွာခြားလေ့ရှိသည်။ သို့သော်လည်း ယင်းအချိန်ထက် တိုတောင်းခြင်း၊ ပိုကြာခြင်းတို့လည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါသည်။ ယင်းသို့ဖြစ်ခြင်းသည် ပုံမှန်အခြေအနေပင်ဖြစ်သည်။

- Menstruation takes place 14 days after ovulation regularly. So it regularly lasts for 28 days from one menstrual to the following one. But the time being may be longer or shorter. It is not abnormal condition
- The first day of menstrual blood or vaginal bleeding can be taken as first day of menstruation. It is internationally recognized as first day of menstruation is regarded as the first day of menstrual cycle. Within one month, from the first day of menstruation to the next first day of period is called one menstrual cycle

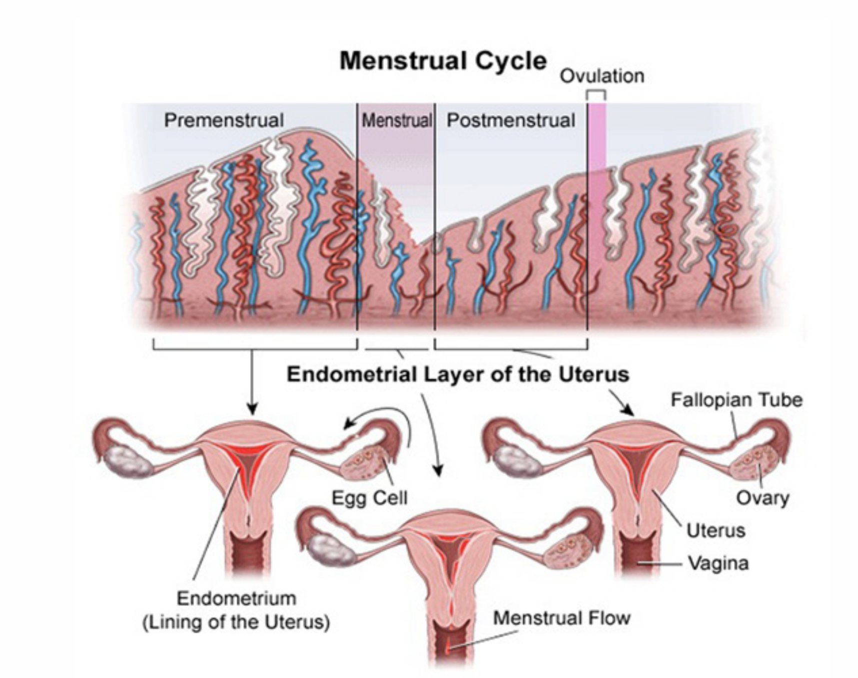


Figure. Menstruation (ဓမ္မတာလာခြင်း)

Menstrual problems

Irregular menstruations, pain during menstruation are quite common in teenage females. Those conditions are generally not presumed to be health problems.

For pain during menstruation,

- No need to stay in bed, as lying in bed can lead to severe pain
- The person should walk around and do some light jobs. Drinking warm liquids and immersion of legs into warm water can be done
- Mefenamic Acid or paracetamol can be given to get relief from pain, or appli-cation of warm water bag, bottle or cloth to abdomen

A female should always:

- Stay clean and hygienic
- Have enough sleep
- Have nutritious food
- Sexual intercourse during the menstrual period is not dangerous

- ဓမ္မတာသွေး သို့မဟုတ် မွေးလမ်းကြောင်းမှ သွေးဆင်းသည့် ပထမဆုံးနေ့ကို ရာသီစက်ဝန်း၏ ပထမနေ့အဖြစ် သတ်မှတ်ထားပါသည်။ ရာသီသွေး ပေါ်ခြင်းစတင်သည့် ပထမဆုံးနေ့ကို ရာသီစက်ဝန်း၏ ပထမနေ့အဖြစ် နိုင်ငံတကာက သဘောတူသတ်မှတ်ထားပါသည်။ တစ်လအတွင်း ရာသီသွေးပေါ်သည့် ပထမရက်မှ နောက်တစ်ကြိမ် ရာသီသွေး ပေါ်သည့် အချိန်အထိကို ရာသီစက်ဝန်း(Menstrual cycle) ဟု ခေါ်ပါသည်။

ဓမ္မတာပြဿနာများ

ဓမ္မတာမမှန်ခြင်း၊ ဓမ္မတာလာစဉ် နာကျင်ခြင်းတို့သည် ဆယ်ကျော်သက်အမျိုးသမီးများတွင် အလွန်အဖြစ်များသည်။ ထိုအခြေအနေများကို ယေဘုယျအားဖြင့် ကျန်းမာရေးပြဿနာများအဖြစ် မယူဆပါ။

ဓမ္မတာလာစဉ် နာကျင်မှုအတွက်၊

- အိပ်ရာထဲတွင် လဲလျောင်းနေခြင်းသည် နာကျင်ခြင်းကို ပိုမို ဆိုးဝါးစေနိုင်သောကြောင့် အိပ်ရာထဲတွင် နေရန်မလိုအပ်ပါ။
- လမ်းလျှောက်၍ ပေါ့ပေါ့ပါးပါး အလုပ်များ လုပ်ပေးသင့်ပါသည်။ ပူနွေးသော အရည်များ သောက်ပေးခြင်း၊ သို့မဟုတ် ခြေထောက်ကို ရေနွေးစိမ်ခြင်းများ ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်
- နာကျင်ကိုက်ခဲခြင်း သက်သာစေရန်အတွက် Mefenamic acid သို့မဟုတ် Paracetamol ပေးနိုင်ပါသည်။ သို့မဟုတ်ပါကလည်း အဝတ်စကို ရေနွေးစိမ်၍ သို့မဟုတ် ရေနွေးအိတ်၊ ရေနွေးပုလင်းများကို ဝမ်းဗိုက် ပေါ်တွင် တင်ပေးနိုင်ပါသည်။

အမျိုးသမီးတစ်ဦးသည် အမြဲတမ်း-

- သန့်ရှင်းသပ်ရပ်စွာ နေထိုင်သင့်သည်။
- အိပ်ရေးဝဝ အိပ်သင့်သည်။
- အာဟာရပြည့်ဝသော အစားအစာများ စားသုံးသင့်သည်။
- ဓမ္မတာလာစဉ် လိင်ဆက်ဆံခြင်းသည် အန္တရာယ်မရှိပါ။

5.2 Male Reproductive System

Learning Objectives:

Describe the locations and functions of the male reproductive organs.

Male reproductive organs are

1. Testicle
2. Prostate
3. Penis
4. Vas Deferens
5. Urethra

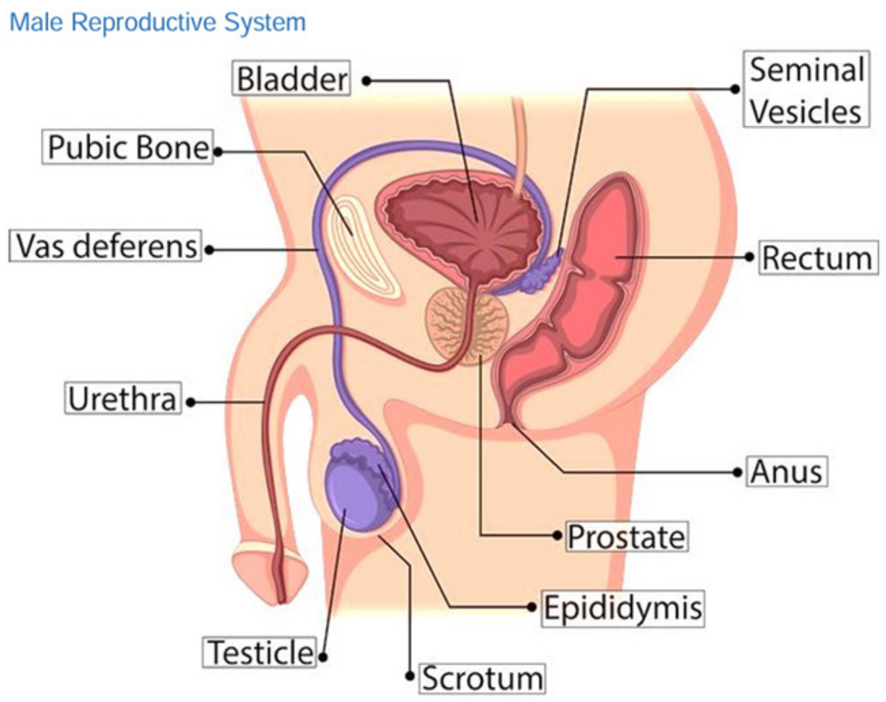


Figure. Male Reproductive System (အမျိုးသား မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ်)

Testicle:

- Male reproductive gland and covered by scrotum
- In a male, between 13 – 15 years of age, produces necessary male hormones for regular functioning of sperm and male reproductive organ
- Testicles needs to be inside scrotum for sperm production

Vas deferens / Ductus deferens:

- Two narrow tubes that carry semen from testis to urethra

၅.၂။ အမျိုးသား မျိုးပွားအင်္ဂါစနစ်

သင်ယူမှု ရည်ရွယ်ချက်များ–

အမျိုးသားမျိုးပွားအင်္ဂါများ (Male reproductive organs) ၏ တည်နေရာများနှင့် လုပ်ငန်းများကို ဖော်ပြနိုင်ရန်။

အမျိုးသား မျိုးပွားအင်္ဂါများမှာ–

၁။ ဝှေးစေ့ (Testicles)

၂။ ဆီးကျိတ် (Prostate)

၃။ လိင်တံ (Penis)

၄။ သုက်ပို့ပြွန်များ (Vas deferens)

၅။ ဆီးပြွန် (Urethra)

ဝှေးစေ့ (Testicles)–

- အမျိုးသားမျိုးပွားဂလင်းဖြစ်၍ ကပ်ပယ်အိတ် (Scrotum) ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။
- ယောကျာ်းလေးတစ်ယောက် အသက် ၁၃ နှစ် နှင့် ၁၅ နှစ် ကြား ရောက်ရှိလာချိန်တွင် သုက်ရည်နှင့် အမျိုးသား မျိုးပွားအင်္ဂါများ ပုံမှန်အလုပ်လုပ်နိုင်ရန်တို့အတွက် လိုအပ်သော ဟော်မုန်းဓာတ်များကိုလည်း ထုတ်လုပ်ပေးပါသည်။
- သုက်ရည်ထုတ်လုပ်နိုင်ရန်အတွက် ဝှေးစေ့မှာ ကပ်ပယ်အိတ် (Scrotum) အတွင်းရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။

သုက်ပို့ပြွန်များ (Vas Deferens)–

- သုက်ရည်ကို ဝှေးစေ့မှ အောက်ဘက် ဆီးပြွန် (Urethra) သို့ ရောက်အောင် သယ်ဆောင်ပေးသော ကျဉ်းမြောင်းသည့် ပြွန် ၂ ချောင်းဖြစ်သည်။

Prostate gland:

- Prostate is situated at the base of the bladder and urethra passes over it
- When the prostate gets enlarged, it presses over urethra and is unable to urinate
- Elderly people suffer from this condition. Prostate gland produces fluid in which spermatozoa can swim

Urethra:

- Urethra carries both urine and sperm from the bladder through the prostate gland into the penis and finally to the exterior

Penis:

- Penis is necessary male sex organ for intercourse
- During sexual arousement in males, penis becomes hardened, and enlarged, and then ejaculation is done

5.3 Puberty

Puberty is the combination of physical and emotional changes that occur when a girl or boy becomes a young woman or man. Puberty usually starts sometime between age 8 and 13 in girls and 10 and 15 in boys. Puberty takes place at the point when the gonads (sex organs) start producing sex hormones. Sex hormones stimulate growth and development of reproductive organs as well as changes throughout the body.

Changes in females:

- Breasts begin to grow in size
- Hair begin to grow in pubic area and under the arms
- Sweating increases and there is a change in body odor Skin will begin to become more oily, this can cause acne and pimples
- The hips and thighs will widen, and the pelvis expands
- The body will begin to have more curves
- Menstruation begins – menstruation is the discharge of blood and tissue from the lining of your uterus each month

Changes in Males:

- Development of the sex organs (lengthening of the penis and the enlargement of the testes)
- Hair will begin to grow in pubic area, on the face and under the arms
- Sweating increases and there is a change in body odor Skin will begin to become more oily than usual, this can cause acne and pimples
- Broadening of the shoulders, muscles becomes strong
- The larynx lengthen and the voice becomes deeper

ဆီးကျိတ် (Prostate)–

- ဆီးကျိတ်သည် ဆီးအိတ်၏အောက်ခြေတွင်ရှိ၍ အောက်ဘက်ဆီးပြွန်မှ ၎င်းကို ဖြတ်သန်းသွားရသည်။
- အကယ်၍ ဆီးကျိတ်ကြီးလာပါက အောက်ဘက်ဆီးပြွန်ကို ဖိမိကာပိတ်သွားပြီး ဆီးသွား၍မရနိုင်ခြင်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။
- ၎င်းဖြစ်စဉ်သည် အသက်ကြီးသူများတွင် အဖြစ်များသည်။ ဆီးကျိတ်မှ သုက်ပိုးများ ကူးလူးနိုင်ရန် အရည်ထုတ်ပါသည်။

ဆီးပြွန် (Urethra)–

- အောက်ဘက်ဆီးပြွန်သည် ဆီးနှင့်သုက်ရည် နှစ်ခုလုံးတို့အား ဆီးအိမ်မှ သယ်ဆောင်ကာ ဆီးကျိတ်အတွင်းမှ ဖြတ်သန်းပြီး လိင်တံမှတဆင့် ခန္ဓာကိုယ်ပြင်ပသို့ရောက်အောင် ပို့ဆောင်ပေးပါသည်။

လိင်တံ (Penis)–

- လိင်တံသည် လိင်ဆက်ဆံနိုင်ရန် လိုအပ်သော ယောကျ်ားအင်္ဂါဖြစ်သည်။
- အမျိုးသားများ လိင်ဆက်ဆံလိုစိတ် ပြင်းပြချိန်တွင် လိင်တံသည် ကြီးထွားမာကြောလာပြီး လိင်ဆက်ဆံစဉ် သုက်လွှတ်ပေးသည်။

၅.၃။ အရွယ်ရောက်ခြင်း/လူပျိုအပျိုဖော်ဝင်ခြင်း (Puberty)

ကလေးအရွယ်မှ လူပျိုအပျိုဖော်ဝင်သည့် အရွယ်သို့ရောက်ရှိချိန်တွင် ရုပ်ခန္ဓာနှင့် စိတ်ခံစားမှုဆိုင်ရာ ပြောင်းလဲမှုများ စုပေါင်းဖြစ်ပေါ်သည်။ လူပျိုအပျိုဖော်ဝင်ခြင်းသည် မိန်းကလေးများတွင် အသက် ၈ နှစ်မှ ၁၃ နှစ်ကြား နှင့် ယောကျ်ားလေးများတွင် ၁၀ နှစ်နှင့် ၁၅ နှစ်ကြားတွင် ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသည်။ ၎င်းအချိန်တွင် လိင်အင်္ဂါများမှ လိင်ဟော်မုန်းများ (Sex hormones) စတင်ထုတ်လုပ်သည်။ လိင်ဟော်မုန်းများသည် မျိုးပွားအင်္ဂါများ ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးရန်နှင့် ခန္ဓာကိုယ်တစ်ခုလုံး ပြောင်းလဲမှုတို့ ဖြစ်ပွားစေရန် လှုံ့ဆော်ပေးသည်။

အမျိုးသမီးများတွင် ပြောင်းလဲမှုများ–

- ရင်သားများ အရွယ်အစား ကြီးထွားလာသည်။
- ဆီးခုံနေရာနှင့် ဂျိုင်းအောက်တွင် အမွေးများ ပေါက်လာသည်။
- ချွေးထွက်များလာပြီး ခန္ဓာကိုယ်အနံ့ ပြောင်းလဲလာသည်။
- အရေပြားသည် ပိုမိုအဆီပြန်လာပြီး၊ ဝက်ခြံနှင့် အဖုအပိမ့်များကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။
- တင်ပါးနှင့် ပေါင်များ ကျယ်လာပြီး တင်ပါးဆုံရိုး ကျယ်ပြန့်လာသည်။
- ခန္ဓာကိုယ်တွင် ကောက်ကြောင်းများ ပိုမိုထင်ရှားလာသည်။
- ဓမ္မတာလာခြင်း စတင်သည် – ဓမ္မတာလာခြင်းသည် လစဉ် အမျိုးသမီး၏သားအိမ်အတွင်းသားမှ သွေးနှင့် တစ်ရှူးများ ကွာကျခြင်းဖြစ်သည်။

အမျိုးသားများတွင် ပြောင်းလဲမှုများ–

- လိင်အင်္ဂါများ ဖွံ့ဖြိုးလာခြင်း (လိင်တံ ရှည်လျားလာခြင်းနှင့် ဝှေးစေ့များ ကြီးထွားလာခြင်း)။
- ဆီးခုံနေရာ၊ မျက်နှာနှင့် ဂျိုင်းအောက်တွင် အမွေးများ ပေါက်လာမည်။
- ချွေးထွက်များလာပြီး ခန္ဓာကိုယ်အနံ့ ပြောင်းလဲလာသည်။
- အရေပြားသည် ပုံမှန်ထက် ပိုမိုအဆီပြန်လာပြီး၊ ဝက်ခြံနှင့် အဖုအပိမ့်များကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။
- ပခုံးများ ကျယ်ပြန့်လာပြီး ကြွက်သားများ သန်မာလာသည်။ အသံအိုး/လည်မျို ရှည်လျားလာပြီး အသံ သြလာသည်။

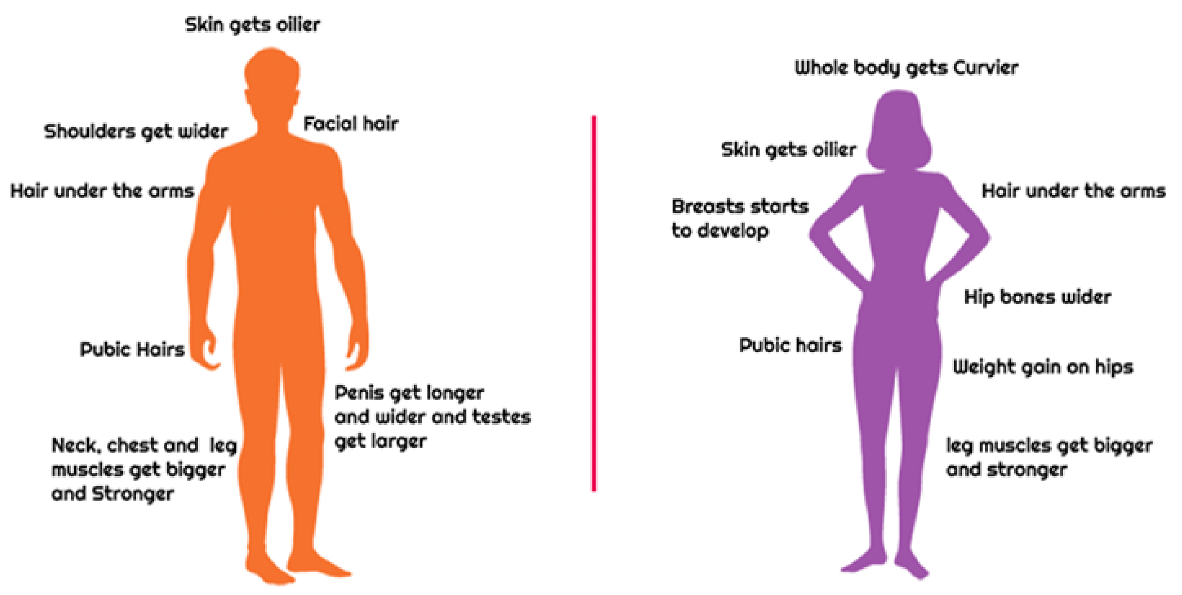


Figure. Puberty Changes in Boys and Girls

(အရွယ်ရောက်ခြင်း ပြောင်းလဲမှုများ (ယောကျ်ားလေးများနှင့် မိန်းကလေးများ)။)

References

- Memmlers the Human body,
- Essential of anatomy & physiology
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2018). Principles of anatomy and physiology. John wiley & sons.
- Scanlon, V. C., & Sanders, T. (2018). Essentials of anatomy and physiology. FA Davis.
- CHW Curriculum
- Medic Curriculum

MODULE 2:
MICROBIOLOGY
အဏုဇီဝဗေဒ

Module 2: Microbiology (အဏုဇီဝဗေဒ)

Microbiology (အဏုဇီဝဗေဒ) 88
Communicable diseases (ကူးစက်ရောဂါများ) 90
Bacteriology (ဘက်တီးရီးယားဗေဒ) 92
Virology (ဗိုင်းရပ်စ်ဗေဒ) 96
Mycology (မှိုဗေဒ) 96
Parasitology (ကပ်ပါးဇီဝဗေဒ) 98
Protozoa (ပရိုတိုဇိုးဝါး) 100

Microbiology

- Microbiology
- Transmission
- Communicable diseases
- Bacteriology
- Virology
- Mycology
- Parasitology
- Protozoa

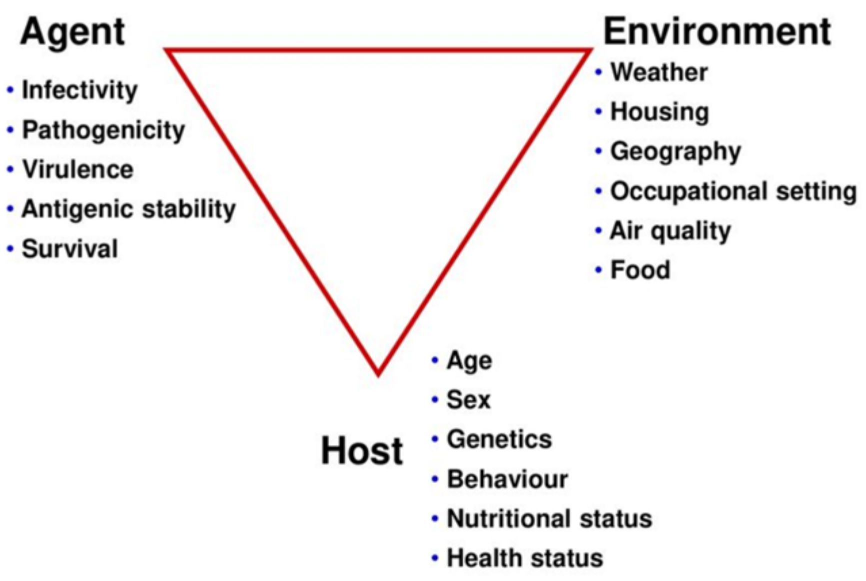
Microbiology is the study of microorganisms. This includes bacteria, viruses, fungi, and parasites. Microbiology helps find disease–causing microorganisms such as bacteria, viruses, protozoa and fungi in various kinds of tissues and body fluids.

Microorganisms cause communicable diseases (infections) from the interaction of agent, host and environment.

Transmission

Modes of transmission are the mechanism by which an infectious agent is transported from the source of infection to a susceptible human host through the appropriate portal of entry. Modes of transmission are generally divided into direct and indirect transmission.
Direct transmission (e.g, skin to skin contact, sexual contact)
Indirect transmission (e.g, air–born infection, vector–born infection)

Agent: microorganism e.g., bacteria, virus, parasites, etc.
Host and reservoir: animal and human infected by the agent
Environment: The factors related



အဏုဇီဝဗေဒ (Microbiology)

- ကူးစက်ပျံ့နှံ့ခြင်း (Transmission)
- ကူးစက်ရောဂါများ (Communicable diseases)
- ဘက်တီးရီးယားဗေဒ (Bacteriology)
- ဗိုင်းရပ်စ်ဗေဒ (Virology)
- မှိုဗေဒ (Mycology)
- ကပ်ပါးဇီဝဗေဒ (Parasitology)
- ပရိုတိုဇိုးဝါး (Protozoa)

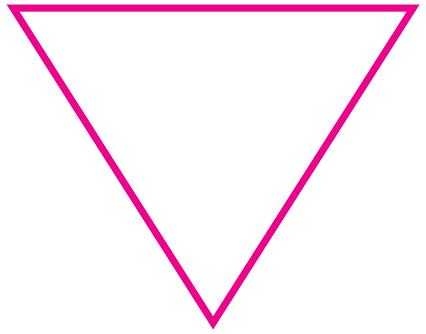
အဏုဇီဝဗေဒ (Microbiology) ဆိုသည်မှာ အဏုဇီဝသက်ရှိများအကြောင်းကို လေ့လာသောပညာရပ် ဖြစ်ပါသည်။ ၎င်းတွင် ဘက်တီးရီးယား (Bacteria)၊ ဗိုင်းရပ်စ် (Viruses)၊ မှို (Fungi) နှင့် ကပ်ပါးကောင် (Parasites) များ ပါဝင်ပါသည်။ အဏုဇီဝဗေဒသည် တစ်ရှူး (Tissues) နှင့် ခန္ဓာကိုယ်ရှိအရည် (Body fluids) အမျိုးမျိုးတွင် ရောဂါဖြစ်စေသော ဘက်တီးရီးယား၊ ဗိုင်းရပ်စ်၊ ပရိုတိုဇိုးဝါး (Protozoa) နှင့် မှိုများကဲ့သို့သော အဏုဇီဝသက်ရှိများကို ရှာဖွေရာတွင် အထောက်အကူပြုပါသည်။

အဏုဇီဝသက်ရှိများသည် ရောဂါဖြစ်စေသော ပိုးမွှား (Agent)၊ ရောဂါကူးစက်ခံရနိုင်သော လူ (သို့) တိရစ္ဆာန် (Host) နှင့် ပတ်ဝန်းကျင် (Environment) တို့၏ အပြန်အလှန် သက်ရောက်မှုမှတစ်ဆင့် ကူးစက်ရောဂါများ (Infections) ကို ဖြစ်ပွားစေပါသည်။

ရောဂါကူးစက်ခြင်းနည်းလမ်းများ

ရောဂါဖြစ်စေသော ပိုးမွှားများသည် ရောဂါပိုးရင်းမြစ်မှနေ၍ လူသားလက်ခံကောင်ဆီသို့ သင့်လျော်သော ဝင်ပေါက်မှတဆင့် ဝင်ရောက်ခြင်းဖြစ်စဉ်နည်းလမ်းများကို ရောဂါကူးစက်ခြင်းနည်းလမ်းများဟုခေါ်သည်။
ရောဂါကူးစက်ခြင်းနည်းလမ်းများအား တိုက်ရိုက်ကူးစက်ခြင်းနှင့် တဆင့်ခံကူးစက်ခြင်း ဟူ၍ ခွဲခြားနိုင်သည်။
တိုက်ရိုက်ကူးစက်ခြင်း(ဥပမာ–အရေပြားချင်း ထိတွေ့မိခြင်း၊ လိင်မှကူးဆက်ခြင်း)
တဆင့်ခံကူးစက်ခြင်း(ဥပမာ–လေမှတဆင့် ကူးစက်ခြင်း၊ သယ်ဆောင်ကောင်များမှတဆင့် ကူးစက်ခြင်း)
ရောဂါဖြစ်စေသော ပိုးမွှား (Agent) – အဏုဇီဝသက်ရှိ ဥပမာ– ဘက်တီးရီးယား၊ ဗိုင်းရပ်စ်၊ ကပ်ပါးကောင်များ စသည်ဖြင့်

ရောဂါပိုး (Agent)
ကူးစက်နိုင်မှု (Infectivity)
ရောဂါဖြစ်ပွားစေနိုင်မှု (Pathogenicity)
ရောဂါပြင်းထန်မှု (Virulence)
ပဋိပစ္စည်း တည်ငြိမ်မှု (Antigenic stability)
ရှင်သန်နိုင်မှု (Survival)



ပတ်ဝန်းကျင် (Environment)
ရာသီဥတု (Weather)
နေထိုင်ရာအိမ်အခြေအနေ (Housing)
ပထဝီဝင် အနေအထား

ရောဂါကူးစက်ခံရနိုင်သော လူ (သို့) တိရစ္ဆာန် (Host)
အသက်အရွယ် (Age)
ကျား/မ လိင် (Sex)
မျိုးရိုးဗီဇ (Genetics)

ရောဂါကူးစက်ခံရနိုင်သော လူ (သို့) တိရစ္ဆာန် (Host or reservoir) – ရောဂါပိုးကူးစက်ခံထားရသော တိရစ္ဆာန်နှင့် လူ၊ ပတ်ဝန်းကျင် (Environment) – ဆက်စပ်နေသော အကြောင်းအချက်များ

COMMUNICABLE DISEASES

Classification

I. According to the microorganism

1. Bacterial Infections
2. Viral Infections
3. Fungal Infections
4. Parasitic Infections
5. Protozoa Infections

II. According to the mode of transmission

1. Fecal–Oral transmission
1.1. Amoebiasis
1.2. Gastroenteritis
1.3. Cholera
1.4. Shigellosis (Bacillary Dysentery)
1.5. Typhoid & Paratyphoid
1.6. Hepatitis A
1.7. Poliomyelitis
1.8. Enterobius (Pinworm)

2. Respiratory transmission
2.1. Acute Respiratory Infections
2.2. Measles
2.3. Chickenpox
2.4. Tuberculosis
2.5. Acute Rheumatic Fever
2.6. Whooping Cough (Pertussis)
2.7. Diphtheria
2.8. Bacterial Meningitis

3. Soil–Mediated Diseases
3.1. Tetanus
3.2. Ascaris
3.3. Hookworms
3.4. Trichuris (Whipworm)

ကူးစက်ရောဂါများ (COMMUNICABLE DISEASES)

အဏုဇီဝသက်ရှိများအလိုက် ခွဲခြားခြင်း

၁– ဘက်တီးရီးယားပိုးဝင်ခြင်း (Bacterial Infections)
၂– ဗိုင်းရပ်စ်ပိုးဝင်ခြင်း (Viral Infections)
၃– မှိုရောဂါများ (Fungal Infections)
၄– ကပ်ပါးကောင်ကြောင့်ဖြစ်သော ရောဂါများ (Parasitic Infections)
၅– ပရိုတိုဇိုးဝါး ပိုးဝင်ခြင်း (Protozoa Infections)

ကူးစက်ပုံနည်းလမ်းများအလိုက် ခွဲခြားခြင်း

၁– မစင်မှတဆင့် ပါးစပ်ထဲသို့ ကူးစက်ခြင်း (Fecal–Oral transmission)
၁.၁– ဝမ်းကိုက်ရောဂါ (Amoebiasis)
၁.၂– အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်းရောင်ခြင်း (Gastroenteritis)
၁.၃– ကာလဝမ်းရောဂါ (Cholera)
၁.၄– Shigellosis – Bacillary Dysentery
၁.၅– အူရောင်ငန်းဖျား/တိုက်ဖွိုက်နှင့် ပါရာတိုက်ဖွိုက် (Typhoid & Paratyphoid)
၁.၆– အသည်းရောင်အသားဝါ A (Hepatitis A)
၁.၇– ပိုလီယိုရောဂါ (Poliomyelitis)
၁.၈– စအိုတဝိုက်ယားယံစေသော သန်ကောင် (Enterobius – Pinworm)

၂– အသက်ရှူလမ်းကြောင်းမှတဆင့် ကူးစက်ခြင်း (Respiratory transmission)
၂.၁– အသက်ရှူလမ်းကြောင်း ရုတ်တရက်ပိုးဝင်ခြင်း (Acute Respiratory Infections)
၂.၂– ဝက်သက်ရောဂါ (Measles)
၂.၃– ရေကျောက်ရောဂါ (Chickenpox)
၂.၄– တီဘီရောဂါ (Tuberculosis)
၂.၅– ရုတ်တရက် လေးဖက်နာအဖျား (Acute Rheumatic Fever)
၂.၆– ကြက်ညှာချောင်းဆိုး (Whooping Cough – Pertussis)
၂.၇– ဆုံဆို့နာ (Diphtheria)
၂.၈– ဘက်တီးရီးယားကြောင့်ဖြစ်သော ဦးနှောက်အမြှေးရောင်ရောဂါ (Bacterial Meningitis)

၃– မြေကြီးမှတဆင့် ကူးစက်သော ရောဂါများ (Soil–Mediated Diseases)
၃.၁– မေးခိုင်ရောဂါ (Tetanus)
၃.၂– သန်လုံးကောင် (Ascaris)
၃.၃– ချိတ်သန်ကောင် (Hookworms)
၃.၄– ကြာပွတ်ပုံသန်ကောင် (Trichuris – Whipworm)

4. Diseases Transmitted Via Body Fluids
4.1. Syphilis
4.2. Gonorrhea
4.3. Non–Gonococcal Urethritis (NGU)
4.4. Chancroid
4.5. Human Immunodeficiency Virus (HIV)
4.6. Hepatitis B& C

5. Water–Washed Diseases
5.1. Trachoma
5.2. Scabies
5.3. Superficial Fungal Infections

6. Insect–borne Diseases
6.1. Malaria
6.2. Dengue Fever
6.3. Filariasis

7. Food–Borne Diseases
7.1. Food poisoning
7.1.1. Salmonellae
7.1.2. Staphylococci
7.1.3. Clostridia
7.2. Pork Tapeworms
7.3. Beef Tapeworms

8. Domestic Zoonosis
8.1. Rabies
8.2. Leptospirosis
8.3. Anthrax

1. Bacteriology

Bacteria are single–cell microorganisms. They typically are a few micrometers in length. Bacteria have a wide range of shapes, ranging from spheres to rods and spirals. Bacteria grow in soil, acidic hot springs, radioactive waste, water, deep in the earth's crust, as well as in organic matter and the live bodies of plants and animals.

၄– ခန္ဓာကိုယ်မှထွက်သော အရည်များမှတဆင့် ကူးစက်သောရောဂါများ (Diseases Transmitted Via Body Fluids)
၄.၁– ကာလသားရောဂါ/ဆစ်ဖလစ် (Syphilis)
၄.၂– ဆီးပူညောင်းကျ/ဂနိုရောဂါ (Gonorrhea)
၄.၃– ဂနိုပိုးကြောင့်မဟုတ်သော ဆီးပြွန်ရောင်ခြင်း (Non–Gonococcal Urethritis – NGU)
၄.၄– Chancroid
၄.၅– ကိုယ်ခံအားကျဆင်းမှု ကူးစက်ရောဂါပိုင်းရပ်စ် (Human Immunodeficiency Virus – HIV)
၄.၆– အသည်းရောင်အသားဝါ B နှင့် C (Hepatitis B & C)

၅– ရေဖြင့်သန့်စင်မှု အားနည်းခြင်းကြောင့်ဖြစ်သော ရောဂါများ (Water–Washed Diseases)
၅.၁– မျက်ခမ်းစပ်ရောဂါ (Trachoma)
၅.၂– ဝဲရောဂါ (Scabies)
၅.၃– အရေပြားအပေါ်ယံလွှာ မှိုစွဲခြင်း (Superficial Fungal Infections)

၆– အင်းဆက်ပိုးမွှားများမှတဆင့် ကူးစက်သော ရောဂါများ (Insect–borne Diseases)
၆.၁– ငှက်ဖျားရောဂါ (Malaria)
၆.၂– သွေးလွန်တုပ်ကွေးရောဂါ (Dengue Fever)
၆.၃– ဆင်ခြေထောက်ရောဂါ (Filariasis)

၇– အစားအစာမှတဆင့် ကူးစက်သော ရောဂါများ (Food–Borne Diseases)
၇.၁– အစာအဆိပ်သင့်ခြင်း (Food poisoning)
၇.၁.၁– Salmonellae
၇.၁.၂– Staphylococci
၇.၁.၃– Clostridia
၇.၂– ဝက်သား မှဖြစ်သောသန်ပြားကောင် (Pork Tapeworms)
၇.၃– အမဲသား မှဖြစ်သောသန်ပြားကောင် (Beef Tapeworms)

၈– အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန်မှ လူသို့ကူးစက်သော ရောဂါများ (Domestic Zoonosis)
၈.၁– ခွေးရူးပြန်ရောဂါ (Rabies)
၈.၂– Leptospirosis
၈.၃– ထောင့်သန်းရောဂါ (Anthrax)

၁။ ဘက်တီးရီးယားဗေဒ (Bacteriology)

ဘက်တီးရီးယားများသည် သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သော ဆဲလ်တစ်လုံးတည်းဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည့် အဏုဇီဝသက်ရှိများ ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့သည် အများအားဖြင့် မိုက်ခရိုမီတာ (Micrometers) အနည်းငယ်သာ ရှိကြသည်။ ဘက်တီးရီးယားများတွင် အလုံးပုံ၊ တုတ်ချောင်းပုံ နှင့် ခရုပတ်ပုံ အစရှိသည့် ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုး ရှိကြသည်။ ဘက်တီးရီးယားများသည် မြေဆီလွှာ၊ အက်စစ်ဓာတ်များသော ရေပူစမ်းများ၊ ရေဒီယိုသတ္တိကြွစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ၊ ရေ၊ ကမ္ဘာ့မြေလွှာအောက်နက်ရှိုင်းသောနေရာများအပြင် သက်ရှိအပင်နှင့် တိရစ္ဆာန်များ၏ ကိုယ်ခန္ဓာနှင့် အော်ဂဲ

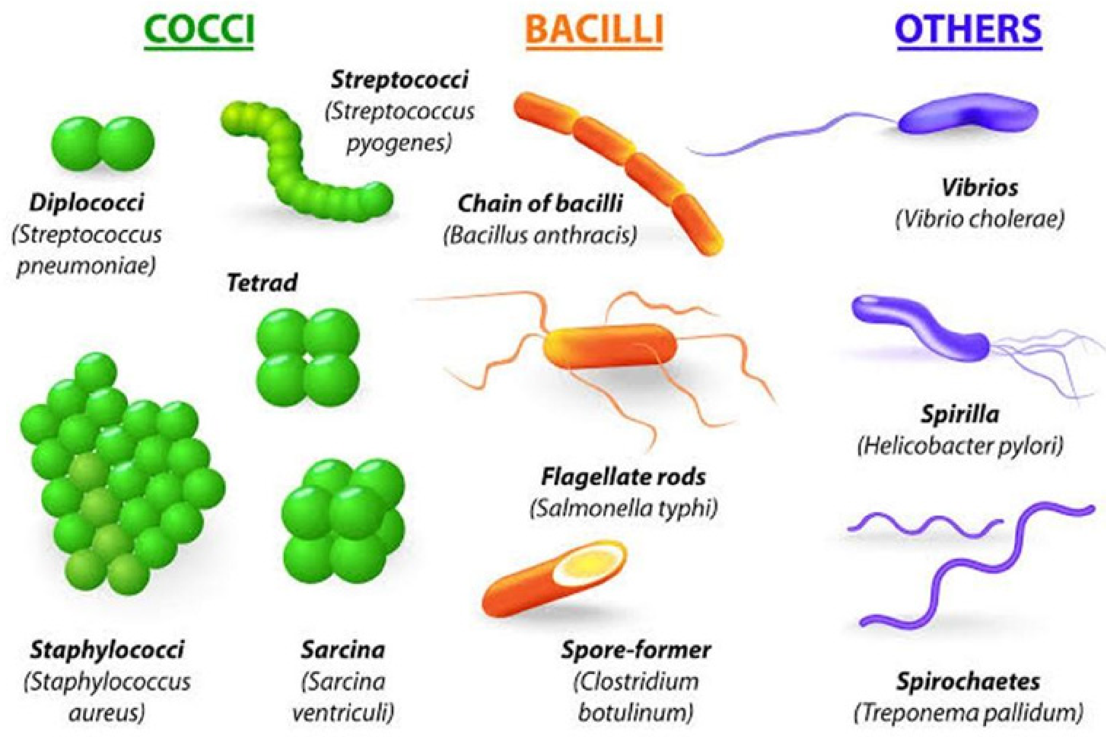


Figure. Various Shapes of Bacteria

There are many bacteria also as the human normal flora in the body, especially on the skin and gut. Bacteria in the body are harmless by the protective effects of the immune system, and a few are beneficial.

However, a few species of bacteria are pathogenic and cause infectious diseases including Skin Infections, Scarlet Fever, Leptospirosis, STIs, Tetanus, Typhoid, Scrub Typhoid, Meningitis, Cholera, Tuberculosis, etc. The most common fatal bacterial diseases are Respiratory Infections.

Bacteria are named and classified by

1. what shape they have (Cocci, Bacilli, etc.)
2. how they are stained in laboratory (gram-positive and gram-negative)
3. how they can survive and grow (aerobic and anaerobic)

Aerobic Bacteria : Aerobic bacteria are organisms that require oxygen for their survival and growth. E.g., *Mycobacterium tuberculosis* which causes TB.
Anaerobic Bacteria : Anaerobic bacteria are organisms that are capable of surviving and growing in an atmosphere of little or no oxygen. E.g., Clostridium which causes Tetanus.
Gram-positive Bacteria: Gram-positive bacteria are those that are stained crystal violet dye by Gram staining. E.g., Staphylococcus, Streptococcus, Clostridium, etc.
Gram-negative Bacteria: Gram-negative bacteria are those that do not retain dark blue or violet in Gram staining. E.g., Salmonella, Shigella, Spirochaetes, *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitis, Hemophilus influenzae*, etc.

နစ်ဒြပ်ထုများတွင် ကြီးထွားပေါက်ပွားကြသည်။
လူ့ခန္ဓာကိုယ်တွင်၊ အထူးသဖြင့် အရေပြားနှင့် အူလမ်းကြောင်းတွင် ပုံမှန်ရှိနေသော ဘက်တီးရီးယား (Human normal flora) များစွာလည်း ရှိပါသည်။ ခန္ဓာကိုယ်တွင်းရှိ ဘက်တီးရီးယားအများစုသည် ကိုယ်ခံအားစနစ်၏ အကာအကွယ်ပေးမှုကြောင့် အန္တရာယ်မဖြစ်စေဘဲ အချို့မှာ လူကို အကျိုးပြုပါသည်။

သို့သော် ဘက်တီးရီးယားမျိုးစိတ်အချို့သည် ရောဂါဖြစ်စေနိုင်ပြီး အရေပြားပိုးဝင်ခြင်း၊ Scarlet Fever၊ Leptospirosis၊ လိင်မှတဆင့် ကူးစက်သောရောဂါများ (STIs)၊ မေးခိုင်ရောဂါ (Tetanus)၊ အူရောင်ငန်းဖျား/ တိုက်ဖွိုက် (Typhoid)၊ ကမျဉ်းနီကောင်ကိုက်ခံရသောကြောင့်ဖြစ်သောရောဂါ (Scrub Typhoid)၊ ဦးနှောက်အမြှေးရောင်ရောဂါ (Meningitis)၊ ကာလဝမ်းရောဂါ (Cholera)၊ တီဘီရောဂါ (Tuberculosis) အစရှိသော ကူးစက်ရောဂါများကို ဖြစ်စေပါသည်။ အသက်အန္တရာယ်အရှိဆုံး ဘက်တီးရီးယားရောဂါများမှာ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းပိုးဝင်သည့် ရောဂါများ (Respiratory Infections) ဖြစ်သည်။

ဘက်တီးရီးယားများကို အမည်ပေးခြင်းနှင့် အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်းကို အောက်ပါအချက်များပေါ်မူတည်၍ ပြုလုပ်ပါသည်-
၁။ ၎င်းတို့၏ ပုံသဏ္ဍာန် (အလုံးပုံ၊ တုတ်ချောင်းပုံ စသည်ဖြင့်)
၂။ ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ဆိုးဆေးဖြင့်ခွဲခြားသည့် ရလဒ် (Gram-positive and Gram-negative)
၃။ ၎င်းတို့ ရှင်သန်ကြီးထွားနိုင်ပုံ (အောက်ဆီဂျင်လိုအပ်သော/Aerobic နှင့် အောက်ဆီဂျင်မလိုအပ်သော/ Anaerobic)

အောက်ဆီဂျင်လိုအပ်သော ဘက်တီးရီးယား (Aerobic Bacteria) – အောက်ဆီဂျင်လိုအပ်သော ဘက်တီးရီးယားများသည် ရှင်သန်ကြီးထွားရန်အတွက် အောက်ဆီဂျင် (Oxygen) လိုအပ်သော သက်ရှိများဖြစ်သည်။ ဥပမာ– တီဘီရောဂါကို ဖြစ်စေသော *(Mycobacterium tuberculosis)*။
အောက်ဆီဂျင်မလိုအပ်သော ဘက်တီးရီးယား (Anaerobic Bacteria)– အောက်ဆီဂျင်မလိုအပ်သော ဘက်တီးရီးယားများသည် အောက်ဆီဂျင် အနည်းငယ် (သို့) လုံးဝမရှိသော ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ရှင်သန်ကြီးထွားနိုင်သော သက်ရှိများဖြစ်သည်။ ဥပမာ– မေးခိုင်ရောဂါကို ဖြစ်စေသော (Clostridium)။
Gram-positive Bacteria – ဘက်တီးရီးယားများသည် (Gram staining) ဖြင့်ဆိုးလျှင် ခရမ်းရောင်ဆိုးဆေး (Crystal violet dye) စွဲသော ဘက်တီးရီးယားများ ဖြစ်သည်။ ဥပမာ– Staphylococcus၊ Streptococcus၊ Clostridium စသည်ဖြင့်။
Gram-negative Bacteria – ဘက်တီးရီးယားများသည် Gram ဆိုးဆေးဆိုးနည်းတွင် အပြာရင့်ရောင် (သို့) ခရမ်းရောင် မစွဲသော ဘက်တီးရီးယားများ ဖြစ်သည်။ ဥပမာ– Salmonella၊ Shigella ၊ Spirochaetes ၊ *Neisseria*

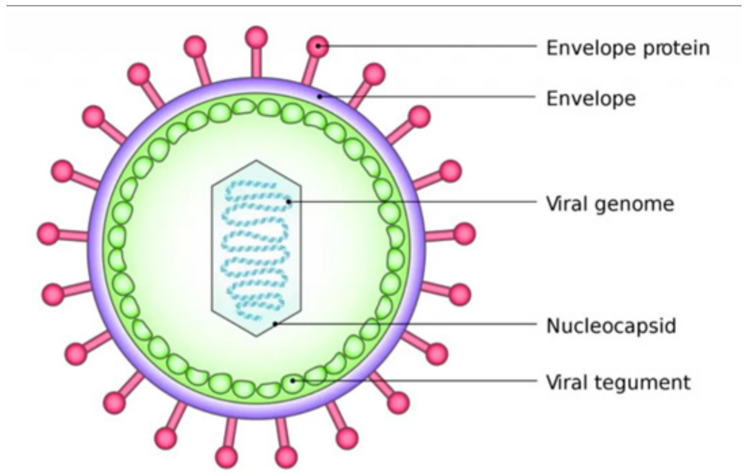
Some bacteria, such as *Strep. pyogenes; and Clostridium tetani*, etc., can produce toxins which are harmful to the human body.

2. Virology

A virus is a small infectious agent that can replicate only inside the living cells of organisms. Viruses infect all types of organisms from animals and plants to bacteria.

Most viruses are too small to be seen. Viruses are spread by coughing and sneezing, fecal–oral route, sexual contact and by exposure to infected blood.

Viral infections provoke an immune response that usually eliminates the infecting virus. Immune responses can also be produced by vaccines, which confer an artificially acquired immunity to the specific viral infection. However, some viruses including those causing AIDS and viral hepatitis evade these immune responses and result in chronic infections.



Antibiotics have no effect on viruses, but several antiviral drugs have been developed.

Figure . Structure of a virus

3. Mycology

Fungus is a simple organism regarded as a plant itself as well as a parasite of other plants and animals.

Fungi can cause serious diseases in humans, several of which may be fatal if untreated. These include aspergillosis, candidiasis, cryptococcosis, histoplasmosis, mycetoma etc. Furthermore, people with immunodeficiencies are particularly susceptible to disease by Candida, Cryptococcus, Penicilliosis and Histoplasma.

Other fungi can attack the eyes, nails, hair, and especially skin, the so-called dermatophytic and keratinophilic fungi, and cause local infections such as ringworm and athlete's foot. Fungal spores are also a cause of allergies and can evoke allergic reactions. Some fungi are not harmful and good for medicine e.g., Penicillin was produced from mold.

gonorrhoeae ၊ Neisseria meningitidis ၊ Haemophilus influenzae စသည်ဖြင့်။

Strep. Pyogenes နှင့် *Clostridium tetani* စသည့် အချို့သော ဘက်တီးရီးယားများသည် လူ့ခန္ဓာကိုယ်အတွက် အန္တရာယ်ရှိသော အဆိပ်အတောက် (Toxins) များကို ထုတ်လုပ်နိုင်သည်။

၂။ ဗိုင်းရပ်စ်ဗေဒ (Virology)

ဗိုင်းရပ်စ် (Virus) ဆိုသည်မှာ သက်ရှိများ၏ ဆဲလ်များအတွင်း၌သာ ပွားများနိုင်သော သေးငယ်သည့် ကူးစက်နိုင်သော ပိုးမွှားတစ်မျိုးဖြစ်သည်။ ဗိုင်းရပ်စ်များသည် တိရစ္ဆာန်များနှင့် အပင်များမှစ၍ ဘက်တီးရီးယားများအထိ သက်ရှိအားလုံးကို ကူးစက်နိုင်သည်။

ဗိုင်းရပ်စ်အများစုသည် အလွန်သေးငယ်လွန်းသည်။ ဗိုင်းရပ်စ်များသည် ချောင်းဆိုးခြင်း၊ နှာချေခြင်း၊ မစင်မှတဆင့် ပါးစပ်ထဲသို့ကူးစက်ခြင်း၊ လိင်ဆက်ဆံခြင်း နှင့် ရောဂါပိုးပါသောသွေးနှင့် ထိတွေ့ခြင်းတို့မှ တဆင့် ပျံ့နှံ့သည်။

ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခြင်းခံရလျှင် ကိုယ်ခံအားတုံ့ပြန်မှု (Immune response) ဖြစ်ပေါ်စေပြီး အများအားဖြင့် ကူးစက်နေသော ဗိုင်းရပ်စ်ကို ဖယ်ရှားပေးသည်။ ကိုယ်ခံအားတုံ့ပြန်မှုများကို ကာကွယ်ဆေးများဖြင့်လည်း ရရှိနိုင်ပြီး၊ ၎င်းသည် ဗိုင်းရပ်စ်ပိုးတစ်မျိုးစီ ကူးစက်မှုအတွက် လူတို့တီထွင်ထားသော ကိုယ်ခံစွမ်းအားကို ပေးစွမ်းသည်။ အချို့သောဗိုင်းရပ်စ်များသည် ဤကိုယ်ခံအားတုံ့ပြန်မှုများကို ရှောင်တိမ်းနိုင်ပြီး နာတာရှည်ရောဂါများကို ဖြစ်စေသည်။ဥပမာ – အေအိုင်ဒီအက်စ် (AIDS) နှင့် အသည်းရောင် အသားဝါ (B)

ပဋိဇီဝဆေးများ (Antibiotics) သည် ဗိုင်းရပ်စ်များအပေါ် အာနိသင်မသက်ရောက်သဖြင့် ဗိုင်းရပ်စ်ပိုးသတ်ဆေးများစွာကိုလည်း တီထွင်ထုတ်လုပ်ထားပြီး ဖြစ်သည်။

၃။ မှိုဗေဒ (Mycology)

မှို (Fungus) သည် ရိုးရှင်းသော သက်ရှိတစ်မျိုးဖြစ်ပြီး အပင်တစ်မျိုးအဖြစ်လည်းကောင်း၊ အခြားအပင်များနှင့် တိရစ္ဆာန်များ၏ ကပ်ပါးကောင်အဖြစ်လည်းကောင်း သတ်မှတ်ကြသည်။

မှိုများသည် လူတို့တွင် ပြင်းထန်သောရောဂါများကို ဖြစ်စေနိုင်ပြီး အချို့မှာ ကုသမှုမခံယူပါက အသက်ဆုံးရှုံးနိုင်သည်။ ၎င်းတို့တွင် Aspergillosis ၊ Candidiasis ၊ Cryptococcosis ၊ Histoplasmosis ၊ Mycetoma စသည်တို့ ပါဝင်သည်။ ထို့အပြင် ကိုယ်ခံအားကျဆင်းနေသူများသည် Candida ၊ Cryptococcus ၊ Penicilliosis နှင့် Histoplasma တို့ကြောင့်ဖြစ်သော ရောဂါများကို အထူးသဖြင့် ခံစားရနိုင်သည်။

အခြားမှိုများသည် မျက်လုံး၊ လက်သည်း၊ ဆံပင်နှင့် အထူးသဖြင့် အရေပြားတွင် ရောဂါဖြစ်ပွားစေနိုင်ပြီး၊ ၎င်းတို့ကို အရေပြားမှိုစွဲခြင်း (Dermatophytic) နှင့် (Keratinophilic fungi) ဟုခေါ်ကာ ပွေး (Ringworm) နှင့် ခြေထောက်တွင် မှိုစွဲခြင်း/အားကစားသမားခြေထောက် (Athlete's foot) ကဲ့သို့သော အရေပြားရောဂါများကို ဖြစ်စေသည်။ မှို၏မျိုးမှုန် (Fungal spores) များသည်လည်း ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Allergies) ကို ဖြစ်စေနိုင်ပြီး ဓာတ်မတည့်မှု တုံ့ပြန်မှုများ (Allergic reactions) ကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ အချို့သောမှိုများသည် အန္တရာယ်မရှိဘဲ ဆေးဝါးများထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးဝင်သည်။ ဥပမာ– Penicillin ကို မှိုတစ်မျိုးမှ ထုတ်လုပ်ခဲ့သည်။

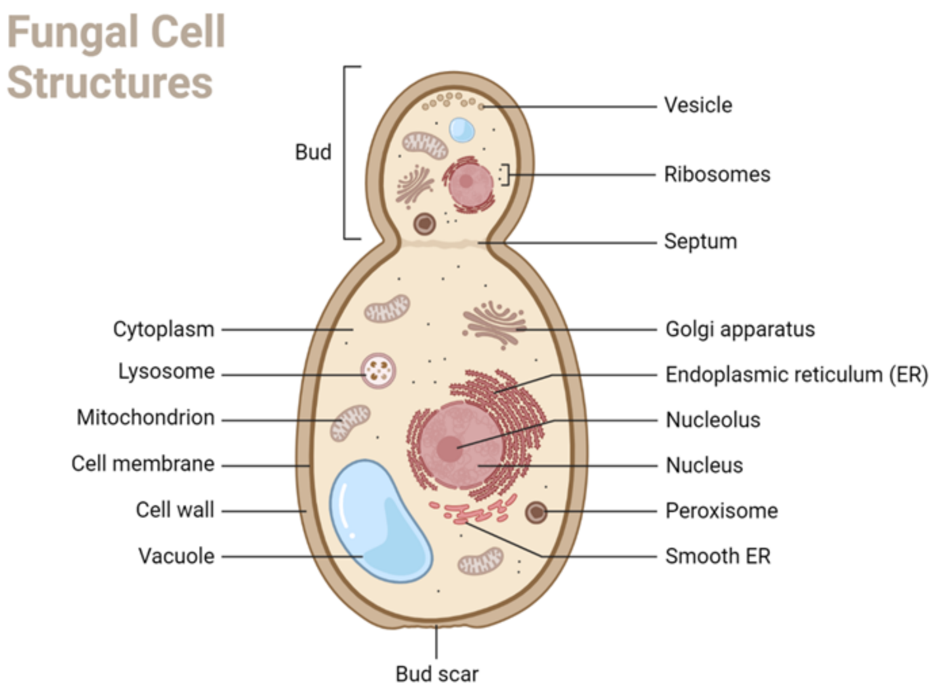


Figure. Fungal cell structure

4. PARASITOLOGY

A parasite is an organism that lives on or in a host and gets its food from or at the expense of its host. Traditionally, parasites referred to organisms with life stages that went beyond one host (e.g., Taenia solium), which are now called macro parasites (typically protozoa and helminths).

Parasites can cause disease in humans. Some parasitic diseases are easily treated, and some are not.

5. Intestinal Worms

Intestinal worms or soil–transmitted helminthiases are caused by infection with the nematodes

- Ascaris lumbricoides (roundworm),
- Trichuris trichiura (whipworm),
- Enterobius vermicularis (Thread worm,
- Pin worm, Seat worm) and
- Ancylostoma duodenale or
- Necator americanus (hookworms).

၄။ ကပ်ပါးဇီဝဗေဒ (Parasitology)

ကပ်ပါးကောင် (Parasite) ဆိုသည်မှာ ရောဂါကူးစက်ခံရနိုင်သော လူ (သို့) တိရစ္ဆာန် (Host) ၏ ကိုယ်ပေါ်တွင် သို့မဟုတ် အတွင်းတွင် နေထိုင်ကာ Host ထံမှ အစာရယူသော သက်ရှိတစ်မျိုးဖြစ်သည်။ ယခင်က ကပ်ပါးကောင်များဟုဆိုရာတွင် Host တစ်ခုထက်ပိုသော ဘဝအဆင့်များရှိသည့် သက်ရှိများ (ဥပမာ– *Taenia Solium)* ကို ရည်ညွှန်းခဲ့ပြီး ယခုအခါ ၎င်းတို့ကို (Macro parasites) ဟုခေါ်သည်။ (အများအားဖြင့် Protozoa နှင့် Helminths များ)

ကပ်ပါးကောင်များသည် လူတို့ကို ရောဂါဖြစ်စေနိုင်သည်။ အချို့သော ကပ်ပါးကောင်ရောဂါများသည် ကုသရန်လွယ်ကူပြီး အချို့မှာမူ မလွယ်ကူပေ။

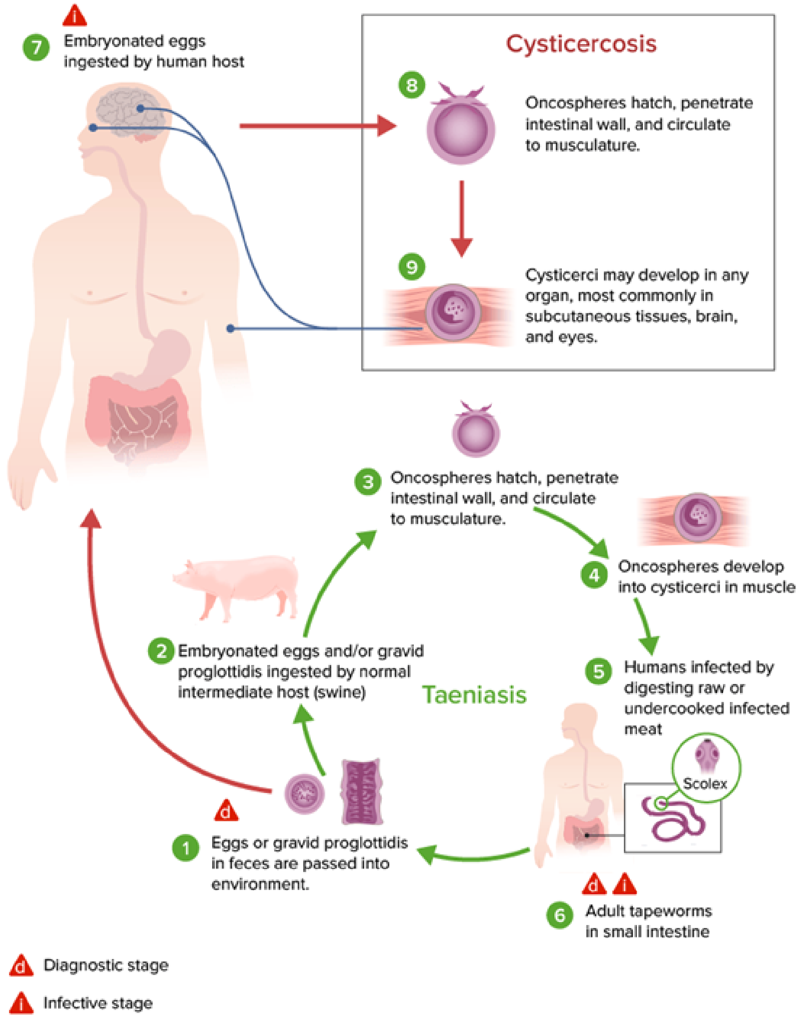


Figure. Life cycle of parasite

၅။ အူလမ်းကြောင်းရှိ သန်ကောင်များ (Intestinal Worms)

အူလမ်းကြောင်းရှိ သန်ကောင်များ (သို့) မြေကြီးမှတဆင့် ကူးစက်သော သန်ကောင်ရောဂါ (Soil–transmitted helminthiases) များသည် Nematodes အမျိုးအစားဖြစ်သော

- *Ascaris lumbricoides* – သန်လုံးကောင်၊
- *Trichuris trichiura* – ကြာပွတ်ပုံသန်ကောင်၊
- *Enterobius vermicularis* – Thread worm, Pinworm, Seat worm နှင့်
- *Ancylostoma duodenale* (သို့)
- *Necator americanus* – ချိတ်သန်ကောင် တို့ကူးစက်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပွားသည်။

Intestinal worms are among the most common infections worldwide and affect the poorest and most deprived communities. They are transmitted by eggs present in human faeces which contaminate soil in areas where sanitation is poor. Intestinal worms are a major public health problem because the worms disrupt people's ability to absorb nutrients, impeding the growth and physical development of millions of children.

Improving basic hygiene, sanitation, health education, and providing access to safe drinking water are also keys to resolving the health and nutritional problems caused by intestinal worms.

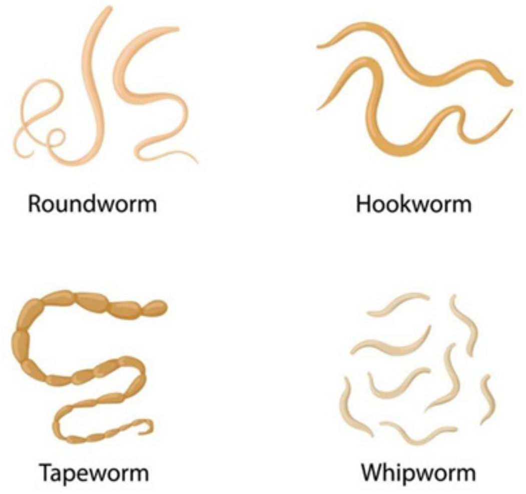


Figure. Different types of Helminths

6. Protozoa

Protozoa are single–cell organisms existing in aqueous environments and soil. Their size is about micrometers to 1 millimeter so that they can be seen easily with a light microscope. They are motile organisms with flagella or cilia or pseudopodia.

References
1. Medic Curriculum 2022
2. Department of Microbiology, UMM
3. WHO
4. Pictures are taken from internet

အူလမ်းကြောင်းရှိ သန်ကောင်ရောဂါသည် ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းတွင် အဖြစ်အများဆုံး ကူးစက်ရောဂါများထဲမှ တစ်ခုဖြစ်ပြီး ဆင်းရဲဆုံးနှင့် အခက်အခဲအများဆုံးရှိသော လူ့အသိုင်းအဝိုင်းများကို အဓိကထိခိုက်စေသည်။ ၎င်းတို့သည် သန့်ရှင်းရေးမကောင်းသော ဒေသများတွင် မြေဆီလွှာကို ညစ်ညမ်းစေသော လူ့မစင်တွင်ပါရှိသည့် ဥများမှတဆင့် ကူးစက်သည်။ အူလမ်းကြောင်းရှိ သန်ကောင်များသည် လူများ၏ အာဟာရစုပ်ယူနိုင်မှုကို ဟန့်တားပြီး ကလေးသန်းပေါင်းများစွာ၏ ကြီးထွားမှုနှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဖွံ့ဖြိုးမှုကို အဟန့်အတားဖြစ်စေသောကြောင့် လူထုကျန်းမာရေး၏ အဓိကပြဿနာတစ်ခုဖြစ်သည်။

အခြေခံတစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းရေး၊ သန့်ရှင်းသောရေနှင့် အိမ်သာစနစ်၊ ကျန်းမာရေးပညာပေးမှုတို့ကို ပိုမိုတိုးတက်စေခြင်းနှင့် သန့်ရှင်းသောသောက်သုံးရေ ရရှိနိုင်စေခြင်းတို့သည်လည်း အူလမ်းကြောင်းရှိ သန်ကောင်များကြောင့်ဖြစ်သော ကျန်းမာရေးနှင့် အာဟာရပြဿနာများကို ဖြေရှင်းရန်အတွက် အဓိကသော့ချက်များ ဖြစ်ကြသည်။

၆။ ပရိုတိုဇိုးဝါး (Protozoa)

ပရိုတိုဇိုးဝါး (Protozoa) များသည် ရေထုပတ်ဝန်းကျင်နှင့် မြေဆီလွှာတွင် တည်ရှိသော ဆဲလ်တစ်လုံးတည်းဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည့် သက်ရှိများဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့၏ အရွယ်အစားမှာ မိုက်ခရိုမီတာမှ ၁ မီလီမီတာခန့်အထိ ရှိသောကြောင့် အလင်းသုံး အဏုကြည့်မှန်ဘီလူးဖြင့် အလွယ်တကူ မြင်နိုင်သည်။ ၎င်းတို့သည် အမွေးအမျှင်များ (Flagella) (သို့) အမွေးနု များ (Cilia) (သို့) ခြေတု (Pseudopodia) များဖြင့် လှုပ်ရှားနိုင်သော သက်ရှိများဖြစ်သည်။

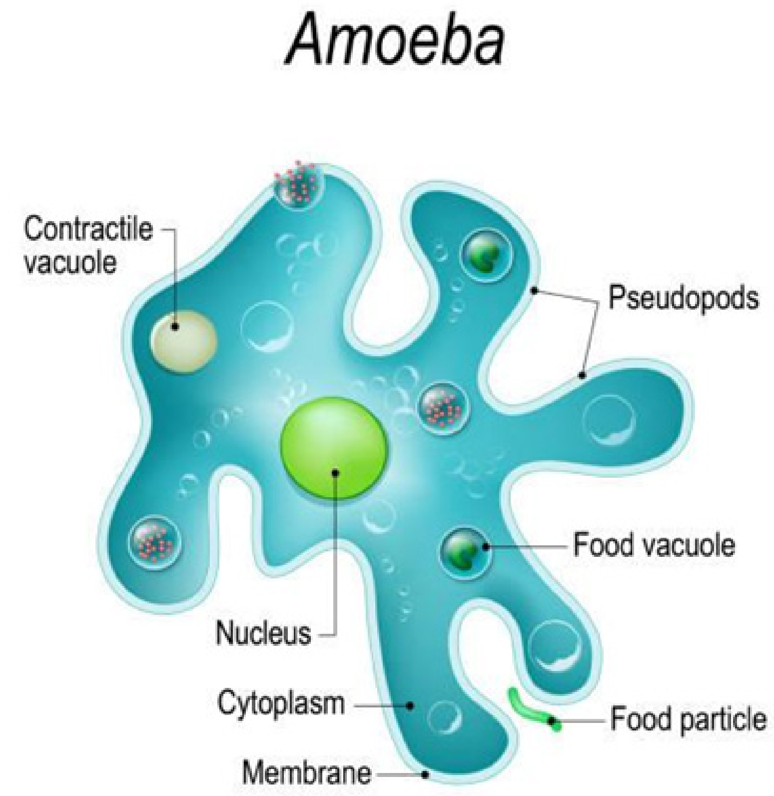


Figure. Structure of Protozoa

MODULE 3:

BASIC SCIENCE OF NUTRITION

အာဟာရဆိုင်ရာ အခြေခံသိပ္ပံပညာ

Module 3: Basic Science of Nutrition (အာဟာရဆိုင်ရာ အခြေခံသိပ္ပံပညာ)

1.Nutrition Module (အာဟာရဆိုင်ရာ အခန်း) 104

1.1 Basic Science of Nutrition 104
(အာဟာရဆိုင်ရာ အခြေခံသိပ္ပံပညာ)

1.1.1 Carbohydrates (ကစီဓာတ်) 107

1.1.2 Fat (အဆီဓာတ်)...108

1.1.3 Protein (ပရိုတင်း/အသားဓာတ်) 108

1.1.4 Vitamins & Minerals (ဗီတာမင် နဲ့ သတ္တုဓာတ်)....................................110

1.1.5 Body Mass Index (BMI) (ခန္ဓာကိုယ်ထုထည်ညွှန်းကိန်း) 120

2. Introduction to Good nutrition 120
အာဟာရကောင်းမွန်ခြင်း နိဒါန်း

2.1 The effects of malnutrition 120
(အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏ သက်ရောက်မှုများ)

2.2.1 The first 1000 days (ပထမရက်ပေါင်း ၁၀၀၀).......................................122

2.2.2 The causes of malnutrition 122
(အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏ အကြောင်းအရင်းများ)

2.3 Malnutrition signs and symptoms 124
(အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏ လက္ခဏာများ)

2.3.1 Who is affected by malnutrition?... 124
(အာဟာရချို့တဲ့ခြင်းကို မည်သူတို့ ခံစားရသနည်း)

2.3.2 Signs and Symptoms of Malnutrition 126
(Kwashiokor, Marasmus) (အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏ လက္ခဏာများ)

1.Nutrition Module

1.1 Basic Science of Nutrition

Nutrition is a critical part of health and development. Better nutrition is related to improved infant, child and maternal health, stronger immune systems, safer pregnancy and childbirth, lower risk of non-communicable diseases (such as diabetes and cardiovascular disease), and longevity.

Nutrition is the process by which living organisms obtain and use the food necessary for health, growth, and maintaining vital functions.

1.1 Key Components of Nutrition:

1. Nutrients:
   - o Macronutrients:
     - Carbohydrates: Provide the body's primary source of energy.
     - Proteins: Essential for growth, repair, and maintenance of body tissues.
     - Fats: Important for energy storage, cell structure, and hormone production.
   - o Micronutrients:
     - Vitamins: Organic compounds that are vital for metabolic processes.
     - Minerals: Inorganic elements that support various bodily functions, such as bone health and enzyme activity.
2. Hydration:
   - o Water: Essential for digestion, absorption, transportation of nutrients, and regulation of body temperature.
3. Balanced Diet:
   - o A balanced diet includes a variety of foods in appropriate proportions to ensure an adequate intake of all necessary nutrients.
   - o Not every meal must be balanced but people should try to eat a balanced diet every day. Food contains different nutrients in different amounts, so parents and caregivers must make sure that the family receives as much variety as possible in the diet.

၁။ အာဟာရဆိုင်ရာ အခန်း (Nutrition Module)

၁.၁။ အာဟာရဆိုင်ရာ အခြေခံသိပ္ပံပညာ (Basic Science of Nutrition)

အာဟာရ (Nutrition) ဆိုသည်မှာ ကျန်းမာရေးနှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက် အလွန်အရေးကြီးသော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။ ပိုမိုကောင်းမွန်သော အာဟာရသည် ပိုမိုကောင်းမွန်သော မွေးကင်းစ၊ ကလေးနှင့် မိခင်ကျန်းမာရေး၊ ပိုမိုသန်မာသော ကိုယ်ခံအားစနစ်၊ ပိုမိုဘေးကင်းသော ကိုယ်ဝန်ဆောင်ကာလနှင့် ကလေးမွေးဖွားခြင်း၊ မကူးစက်တတ်သော ရောဂါများ (ဥပမာ– ဆီးချိုရောဂါနှင့် နှလုံးသွေးကြောဆိုင်ရာရောဂါ) ဖြစ်ပွားနိုင်ခြေနည်းပါးခြင်းနှင့် အသက်ရှည်ခြင်းတို့နှင့် ဆက်စပ်နေပါသည်။

အာဟာရဆိုသည်မှာ သက်ရှိများအတွက် ကျန်းမာရေး၊ ကြီးထွားမှုနှင့် အရေးကြီးသော လုပ်ငန်းဆောင်တာများတွင် လိုအပ်သော အစာအာဟာရကို ရယူသုံးစွဲသည့် ဖြစ်စဉ်တစ်ခု ဖြစ်သည်။

၁.၁။ အာဟာရ၏ အဓိကပါဝင်ပစ္စည်းများ (Key Components of Nutrition)–

၁– အာဟာရဓာတ်များ (Nutrients)–

- အဓိကအာဟာရဓာတ်များ (Macronutrients)–
  - ကစီဓာတ် (Carbohydrates) – ခန္ဓာကိုယ်အတွက် အဓိကစွမ်းအင်ရင်းမြစ်ကို ထောက်ပံ့ပေးသည်။
  - ပရိုတင်း/အသားဓာတ် (Proteins) – ခန္ဓာကိုယ်တစ်ရှူးများ ကြီးထွားရန်၊ ပြုပြင်ရန်နှင့် ထိန်းသိမ်းရန်အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။
  - အဆီဓာတ် (Fats) – စွမ်းအင်သိုလှောင်ရန်၊ ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ဟော်မုန်းထုတ်လုပ်ရန်အတွက် အရေးကြီးသည်
- အသေးစားအာဟာရဓာတ်များ (Micronutrients)–
  - ဗီတာမင် (Vitamins) – ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်များအတွက် အရေးပါသော အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများ ဖြစ်သည်။
  - သတ္တုဓာတ် (Minerals) – အရိုးကျန်းမာရေးနှင့် အင်ဇိုင်းလုပ်ဆောင်မှုကဲ့သို့သော ခန္ဓာကိုယ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာ အမျိုးမျိုးကို အထောက်အကူပြုသည့် အော်ဂဲနစ်မဟုတ်သော ဒြပ်စင်များ ဖြစ်သည်။

၂။ ရေဓာတ် (Hydration)–

- ရေ (Water) – အစာချေဖျက်ခြင်း၊ စုပ်ယူခြင်း၊ အာဟာရဓာတ်များ သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်းနှင့် ခန္ဓာကိုယ်အပူချိန်ကို ထိန်းညှိခြင်းတို့အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။

၃။ မျှတသောအစားအစာ (Balanced Diet)–

- မျှတသောအစားအစာတွင် လိုအပ်သောအာဟာရဓာတ်အားလုံးကို လုံလောက်စွာ ရရှိစေရန်အတွက် အစားအစာအမျိုးမျိုးကို သင့်လျော်သောအချိုးအစားဖြင့် စားသုံးခြင်းဖြစ်သည်။
- အစားအစာတိုင်း မျှတနေရန်မလိုအပ်သော်လည်း လူတိုင်းသည် နေ့စဉ် မျှတသောအစားအစာကို စားသုံးရန် ကြိုးစားသင့်သည်။ အစားအစာများတွင် အာဟာရဓာတ်အမျိုးမျိုးသည် ပမာဏအမျိုးမျိုးဖြင့် ပါဝင်သောကြောင့် မိဘများနှင့် ပြုစုစောင့်ရှောက်သူများသည် မိသားစုဝင်များအတွက် တတ်နိုင်သမျှ အမျိုးအစားစုံလင်အောင် ကျွေးမွေးရန် လိုအပ်သည်။

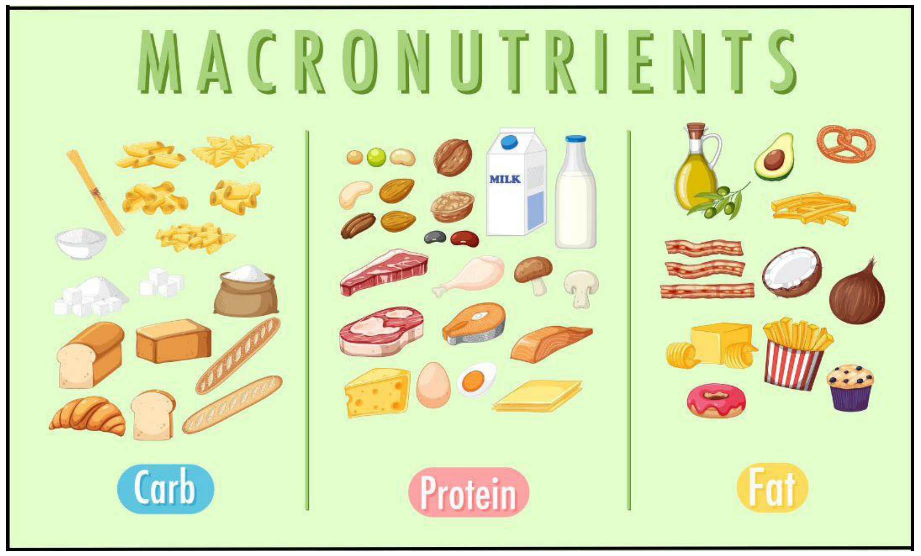


Figure. Three food groups

1.1.1 Carbohydrates

Carbohydrates, a group of molecules that includes sugars and starches. Carbohydrates contain carbon, hydrogen, and oxygen, and generally in proportion of 1:2:1. This ratio is reflected in the word carbohydrate (hydrated carbon).

Glucose is the most important carbohydrate. Glucose is absorbed after the hydrolysis of dietary starch and disaccharides in the intestine.

Functions of carbohydrate in the body are

1. Energy source
2. Energy storage
3. Sparing protein
4. Supporting metabolism
5. Digestive health (Dietary fiber, a type of carbohydrate)
6. Regulation of blood sugar

၁.၁.၁။ ကစီဓာတ်(Carbohydrates)

ကစီဓာတ်သည် သကြား (Sugars) နှင့် ကစီ (Starches) တို့ပါဝင်သော မော်လီကျူးအုပ်စုတစ်ခု ဖြစ်သည်။ ကစီဓာတ်တွင် ကာဗွန် (Carbon)၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင် (Hydrogen) နှင့် အောက်ဆီဂျင် (Oxygen) တို့ပါဝင်ပြီး ယေဘုယျအားဖြင့် ၁–၂–၁ အချိုးဖြင့် ပါဝင်သည်။ ဤအချိုးကို ကစီဓာတ် (Carbohydrate – hydrated carbon) ဟူသော စကားလုံးတွင် ထင်ဟပ်ဖော်ပြထားသည်။

ဂလူးကို့စ် (Glucose) သည် အရေးအကြီးဆုံး ကစီဓာတ်ဖြစ်သည်။ အူလမ်းကြောင်းတွင် အစားအစာမှပါလာသော ကစီနှင့် Disaccharides တို့ကို ရေဖြင့်ဓာတ်ပြိုကွဲ (Hydrolysis) ပြီးနောက် ဂလူးကို့စ်ကို စုပ်ယူသည်။

ခန္ဓာကိုယ်တွင်းရှိ ကစီဓာတ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများမှာ–

၁။ စွမ်းအင်ရင်းမြစ်

၂။ စွမ်းအင်သိုလှောင်ခြင်း

၃။ ပရိုတင်း/အသားဓာတ်ကို ချွေတာခြင်း

၄။ ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်ကို အထောက်အကူပြုခြင်း

၅။ အစာခြေစနစ်ကျန်းမာရေး (အစားအသောက်ဆိုင်ရာ အမျှင်ဓာတ် – Dietary fiber ကစီဓာတ်တစ်မျိုး)

၆။ သွေးတွင်းသကြားဓာတ်ကို ထိန်းညှိခြင်း

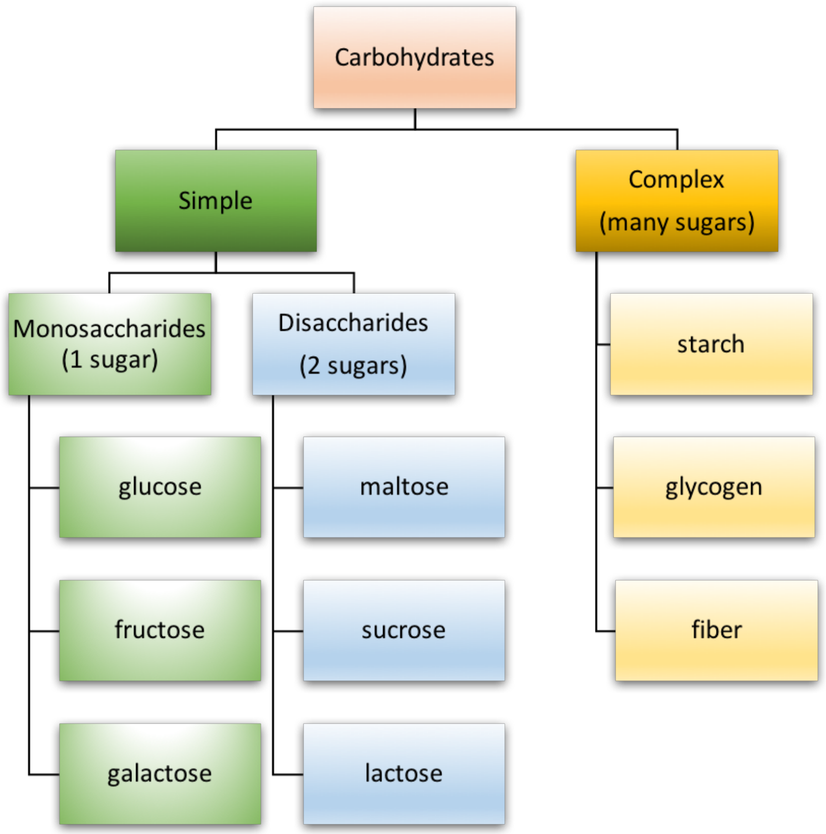


Figure. Different forms of Carbohydrates

1.1.2 Fat (Lipids)

Lipids are heterogeneous group of compounds, including fat, oils, steroids, waxes and related compounds. They are important dietary constituents, not only because of the high energy value of fats, but also because essential fatty acids, fat-soluble vitamins and other lipophilic micronutrients are contained in the fat of natural foods.

Lipids may be saturated or unsaturated.

Functions of lipids in the body are

1. Energy storage
2. Structural components
3. Thermal insulation
4. Absorption of fat-soluble vitamins
5. Involvement in the process of bile acid production

1.1.3 Protein

Proteins are major structural and functional polymers in living systems.

Proteins are synthesized as a sequence of amino acids.

There are two types of amino acid in the body:

1. Essential amino acid (cannot be synthesized in the body and there are 9 essential A/A) and

2. Non-essential amino acid (can be synthesized in the body and there are 11 non-essential A/A).

၁.၁.၂။ အဆီဓာတ်(Fat–Lipids)

အဆီဓာတ် (Lipids) သည် အဆီ (Fat)၊ ဆီ (oils)၊ စတီးရွိုက် (Steroids)၊ ဖယောင်း (Waxes) နှင့် ဆက်စပ်ဒြပ်ပေါင်းများ ပါဝင်သော မတူညီသည့် ဒြပ်ပေါင်းအုပ်စုတစ်ခုဖြစ်သည်။ အဆီ၏ စွမ်းအင်တန်ဖိုးမြင့်မားမှုကြောင့်သာမက Essential fatty acids ၊ အဆီတွင်ပျော်ဝင်သော ဗီတာမင်များနှင့် အခြား အဆီကြိုက် အသေးစားအာဟာရဓာတ်များ (Lipophilic micronutrients) သည် သဘာဝအစားအစာများ၏ အဆီထဲတွင် ပါဝင်သောကြောင့် အဆီဓာတ်သည် အရေးကြီးသည်။

အဆီဓာတ်တွင် ပြည့်ဝဆီ (Saturated) (သို့) မပြည့်ဝဆီ (Unsaturated) ဟူ၍ ရှိသည်။

ခန္ဓာကိုယ်တွင်းရှိ အဆီဓာတ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများမှာ–

၁။ စွမ်းအင်သိုလှောင်ခြင်း

၂။ ခန္ဓာကိုယ်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းများ

၃။ အပူ/အအေးကို ထိန်းညှိပေးခြင်း

၄။ အဆီတွင်ပျော်ဝင်သော ဗီတာမင်များကို စုပ်ယူခြင်း

၅။ သည်းခြေအက်စစ် (Bile acid) ထုတ်လုပ်သည့် ဖြစ်စဉ်တွင် ပါဝင်ခြင်း

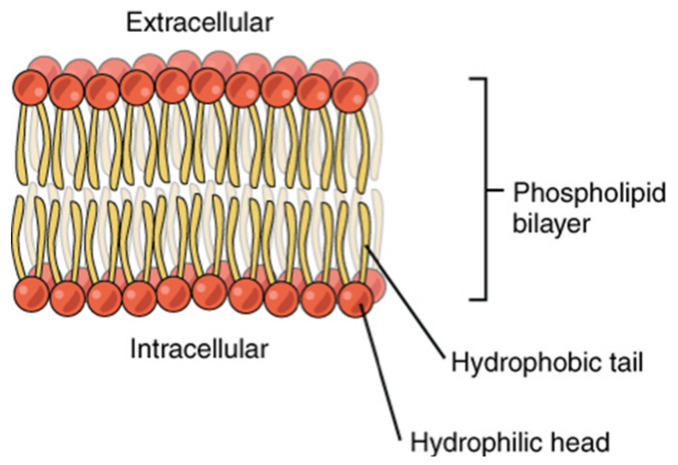


Figure. Structure of lipid

၁.၁.၃။ ပရိုတင်း/အသားဓာတ် (Protein)

ပရိုတင်း/အသားဓာတ်များသည် သက်ရှိစနစ်များတွင် ခန္ဓာကိုယ်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှုနှင့် လုပ်ငန်းဆောင်တာများအတွက် အဓိကကျသည်။

ပရိုတင်း/အသားဓာတ်များ (Amino acids) ဆက်တန်းတစ်ခုအဖြစ် ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ လူ့ခန္ဓာကိုယ်တွင် အမိုင်နိုအက်စစ် ၂ မျိုးရှိပါသည်။

၁။ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အမိုင်နိုအက်စစ် (ခန္ဓာကိုယ်မှ မထုတ်လုပ်နိုင်သော အမိုင်နိုအက်စစ်၊ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အမိုင်နိုအက်စစ် ၉ မျိုးရှိသည်။)

၂။ မရှိမဖြစ် မဟုတ် သော အမိုင်နိုအက်စစ် (ခန္ဓာကိုယ်တွင်းတွင် ထုတ်လုပ်နိုင်ပြီး ၎င်းအမိုင်နိုအက်စစ် ၁၁ မျိုးရှိသည်။)

Here are the primary functions of proteins:

1. Structural Support
2. Enzymatic Activity
3. Energy Source
4. Transport and Storage : hemoglobin transport oxygen in the blood, include ferritin, which stores iron
5. Communication: proteins function as hormones, proteins on cell surfaces act as receptors
6. Immune Response : antibodies and complement proteins
7. Movement : myosin and actin are involved in muscle contraction and movement within cells
8. Fluid Balance : albumin helps maintain osmotic balance by regulating the amount of fluid in blood vessels and tissues.
9. Acid-Base Balance : Proteins act as buffers to help maintain the pH balance in the body.

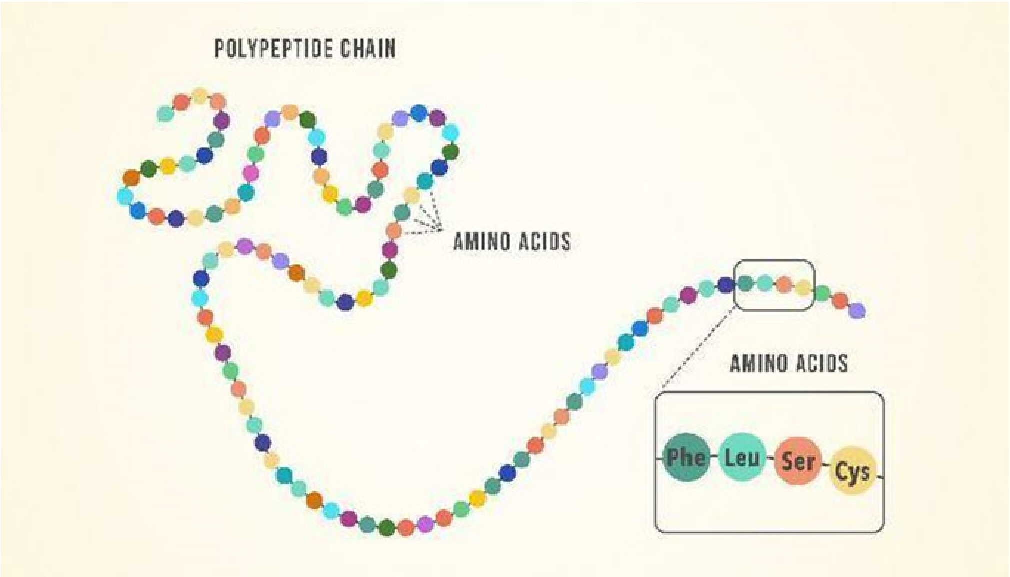


Figure. Structure of amino acids chain

Deficiency will cover in other relevant Module.

1.1.4 Vitamins And Minerals

Vitamins and trace elements are micronutrients essential for metabolism. They participate in metabolism of carbohydrates, fat and proteins. Some vitamins act as hormones.

Both vitamins and trace metals are also important for cell growth, proliferation and differentiation, and many of them affect immune phenomena. The requirement for vitamins depends, to some extent, on the macronutrient intake.

Vitamins are divided into fat-soluble and water-soluble vitamins.

Fat-soluble vitamins	- A, D, E, and K, and
Water-soluble vitamins	- B1, B2, B3, B5, B6, B12, folate, biotin and vitamin C.

ပရိုတင်းများ၏ လုပ်ငန်းများမှာ–

၁။ ခန္ဓာကိုယ်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာ အထောက်အပံ့
၂။ အင်ဇိုင်းလုပ်ဆောင်မှု (Enzymatic Activity)
၃။ စွမ်းအင်ရင်းမြစ်
၄။ သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်းနှင့် သိုလှောင်ခြင်း (Transport and Storage) – ဟီမိုဂလိုဘင် (hemoglobin) သည် သွေးထဲတွင် အောက်ဆီဂျင်ကို သယ်ဆောင်သည်၊ သံဓာတ်ကို သိုလှောင်သော ဖယ်ရီတင် (ferritin) လည်းပါဝင်သည်။
၅။ ဆက်သွယ်ရေး (Communication) – ပရိုတင်း/အသားဓာတ်များသည် ဟော်မုန်း (hormones) များအဖြစ် လုပ်ဆောင်သည်၊ ဆဲလ်မျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ ပရိုတင်း/အသားဓာတ်များသည် လက်ခံပေါင်းစည်းပစ္စည်း (receptors) များအဖြစ် လုပ်ဆောင်သည်။
၆။ ကိုယ်ခံအားတုံ့ပြန်မှု (Immune Response) – ပဋိပစ္စည်း (antibodies) နှင့် အားဖြည့်ပရိုတင်း/အသားဓာတ် (complement proteins)
၇။ လှုပ်ရှားမှု (Movement) – မိုင်ယိုစင် (myosin) နှင့် အက်တင် (actin) တို့သည် ကြွက်သားကျုံ့ခြင်းနှင့် ဆဲလ်များအတွင်း လှုပ်ရှားမှုတွင် ပါဝင်သည်။
၈။ အရည်ဓာတ်မျှတမှု (Fluid Balance) – အယ်လ်ဗျူမင် (albumin) သည် သွေးကြောများနှင့် တစ်ရှူးများအတွင်းရှိ အရည်ပမာဏကို ထိန်းညှိခြင်းဖြင့် ဖိအားမျှတမှု (osmotic balance) ကို ထိန်းသိမ်းရန် ကူညီသည်။
၉။ အက်စစ်–ဘေ့စ် မျှတမှု (Acid–Base Balance) – ပရိုတင်း/အသားဓာတ်များသည် ခန္ဓာကိုယ်အတွင်း pH မျှခြေကို ထိန်းသိမ်းရန် ကြားခံများ (buffers) များအဖြစ် လုပ်ဆောင်သည်။

၁.၁.၄။ ဗီတာမင်နှင့် သတ္တုဓာတ်များ (Vitamins And Minerals)

ဗီတာမင်နှင့် ရှားပါးဒြပ်စင် (Trace elements) များသည် ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အသေးစားအာဟာရဓာတ်များ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ကစီဓာတ်၊ အဆီဓာတ်နှင့် ပရိုတင်း/အသားဓာတ်တို့၏ ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်များတွင် ပါဝင်သည်။ အချို့ဗီတာမင်များသည် ဟော်မုန်းများကဲ့သို့ လုပ်ဆောင်သည်။

ဗီတာမင်နှင့် သတ္တုဓာတ်နှစ်မျိုးစလုံးသည် ဆဲလ်ကြီးထွားမှု၊ ပွားများမှုနှင့် ကွဲပြားမှုတို့အတွက်လည်း အရေးကြီးပြီး ၎င်းတို့ထဲမှများစွာသည် ကိုယ်ခံအားဖြစ်စဉ်များအပေါ်တွင် သက်ရောက်မှုရှိသည်။ ဗီတာမင်လိုအပ်ချက်သည် အဓိကအာဟာရဓာတ် စားသုံးမှုအပေါ် အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ မူတည်သည်။

ဗီတာမင်များကို အဆီတွင်ပျော်ဝင်သော ဗီတာမင်နှင့် ရေတွင်ပျော်ဝင်သော ဗီတာမင်ဟူ၍ နှစ်မျိုးခွဲခြားထားသည်။

အဆီတွင်ပျော်ဝင်သော ဗီတာမင်များ (Fat–soluble vitamins) – (A, D, E, and K)၊ နှင့် ရေတွင်ပျော်ဝင်သော ဗီတာမင်များ (Water–soluble vitamins) – (B1, B2, B3, B5, B6, B12, folate, biotin and vitamin C)

1.1.4.1 Fat-Soluble Vitamins

		Sources	Function	Deficiency	Excess
Vitamin A	retinol, retinal and retinoic acid	Animal-based: Liver, fish oils, eggs, and dairy products. Plant-based: Carrots, sweet potatoes, spinach, and other green leafy vegetables	-Vision -Immune function -Skin health	- Night blindness and an increased risk of infections. - Severe deficiency can lead to xerophthalmia, a condition that can result in blindness.	Hypervitaminosis A
Vitamin D	calciol	Sunlight exposure, Fatty fish, fortified dairy products, egg yolks, and liver.	- Calcium absorption - bone health - immune function	- Rickets in children (softening and weakening of bones). - Osteomalacia in adults (soft bones) and an increased risk of osteoporosis.	Toxicity can lead to hypercalcemia and serious complications like kidney damage.
Vitamin E	tocopherols	Nuts and seeds (almonds, sunflower seeds), spinach, and vegetable oils (such as sunflower and safflower oils).	Acts as an antioxidant, protecting cells from damage. Supports immune function and skin health.	- Rare but can cause neurological problems due to poor nerve conduction. - Muscle weakness and vision problems.	High doses can interfere with blood clotting, leading to an increased risk of bleeding, especially in individuals taking blood-thinning medications.

၁.၁.၄.၁။ အဆီတွင်ပျော်ဝင်သော ဗီတာမင်များ (Fat-Soluble Vitamins)

		ရရှိနိုင်သော အရင်းအမြစ်များ (Sources)	လုပ်ငန်းဆောင်တာ (Function)	ချို့တဲ့လျှင် (Deficiency)	လွန်ကဲလျှင် (Excess)
Vitamin A	Retinol, Retinal and Retinoic acid	တိရစ္ဆာန်ထွက်ပစ္စည်းများ - အသည်း၊ ငါးကြီးဆီ၊ ဥနှင့် နို့ထွက်ပစ္စည်းများ။ အပင်ထွက်ပစ္စည်းများ - မုန်လာဥနီ၊ ကန်စွန်းဥ၊ ဟင်းနုနွယ်နှင့် အခြားအစိမ်းရောင်ရှိသော အရွက်များ	- အမြင်အာရုံ - ကိုယ်ခံအားလုပ်ငန်း - အရေပြားကျန်းမာရေး	- ညဘက်အမြင်အာရုံချို့တဲ့ခြင်း နှင့် ရောဂါကူးစက်နိုင်ခြေ တိုးလာခြင်း - ပြင်းထန်စွာချို့တဲ့ပါက မျက်စိကွယ်စေနိုင်သော မျက်ကြည်လွှာခြောက်သွေ့ရောဂါ (Xerophthalmia) ကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။	ဗီတာမင် အေ လွန်ကဲခြင်း (Hypervitaminosis A)
Vitamin D	Calciol	နေရောင်ခြည်နှင့် ထိတွေ့ခြင်း၊ အဆီများသောငါး၊ ဗီတာမင်ဒီ ဖြည့်စွက်ထားသော နို့ထွက်ပစ္စည်းများ၊ ကြက်ဥအနှစ်နှင့် အသည်း	- ကယ်လ်စီယမ် (Calcium) စုပ်ယူမှု - အရိုးကျန်းမာရေး - ကိုယ်ခံအားလုပ်ငန်း	- ကလေးများတွင် အရိုးပျော့ရောဂါ (Rickets - အရိုးများ ပျော့ပျောင်းအားနည်းခြင်း) - လူကြီးများတွင် အရိုးပျော့ရောဂါ (Osteomalacia) နှင့် အရိုးပွရောဂါ (Osteoporosis) ဖြစ်နိုင်ခြေ တိုးလာခြင်း	အဆိပ်သင့်ပါက သွေးထဲတွင် ကယ်လ်စီယမ်ဓာတ်များခြင်း (Hypercalcemia) နှင့် ကျောက်ကပ်ပျက်စီးခြင်းကဲ့သို့သော ပြင်းထန်သည့် နောက်ဆက်တွဲပြဿနာများကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။
Vitamin E	Tocopherols	အခွံမာသီးများနှင့် အစေ့အဆန်များ (ဗာဒံစေ့၊ နေကြာစေ့)၊ ဟင်းနုနွယ်နှင့် ဟင်းသီးဟင်းရွက်ဆီများ (ဥပမာ- နေကြာဆီနှင့် safflower ဆီ)	ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်ပစ္စည်း (Antioxidant) အဖြစ် လုပ်ဆောင်ပြီး ဆဲလ်များကို ပျက်စီးခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးသည်။ ကိုယ်ခံအားလုပ်ငန်းနှင့် အရေပြားကျန်းမာရေးကို အထောက်အကူပြုသည်။	- ရှားပါးသော်လည်း အာရုံကြောပို့ဆောင်မှု မကောင်းခြင်းကြောင့် အာရုံကြောဆိုင်ရာ ပြဿနာများ ဖြစ်စေနိုင်သည် - ကြွက်သားအားနည်းခြင်း နှင့်အမြင်အာရုံ ပြဿနာများ	ပမာဏများပါက သွေးခဲခြင်းကို အနှောင့်အယှက်ပေးနိုင်ပြီး၊ အထူးသဖြင့် သွေးကျဲဆေးသောက်နေသူများတွင် သွေးထွက်လွန်နိုင်ခြေ တိုးလာစေသည်။

Vitamin K	phylloquinone (K1), manaquinones (K2)	Leafy green vegetables (kale, spinach, broccoli), Brussels sprouts, and other cruciferous vegetables.	Important for blood clotting and bone health.	Increased bleeding and difficulty clotting blood. In severe cases, can lead to hemorrhagic disease in newborns.	Rare, but can interfere with anticoagulant medications.

1.1.4.2 Water-Soluble Vitamins

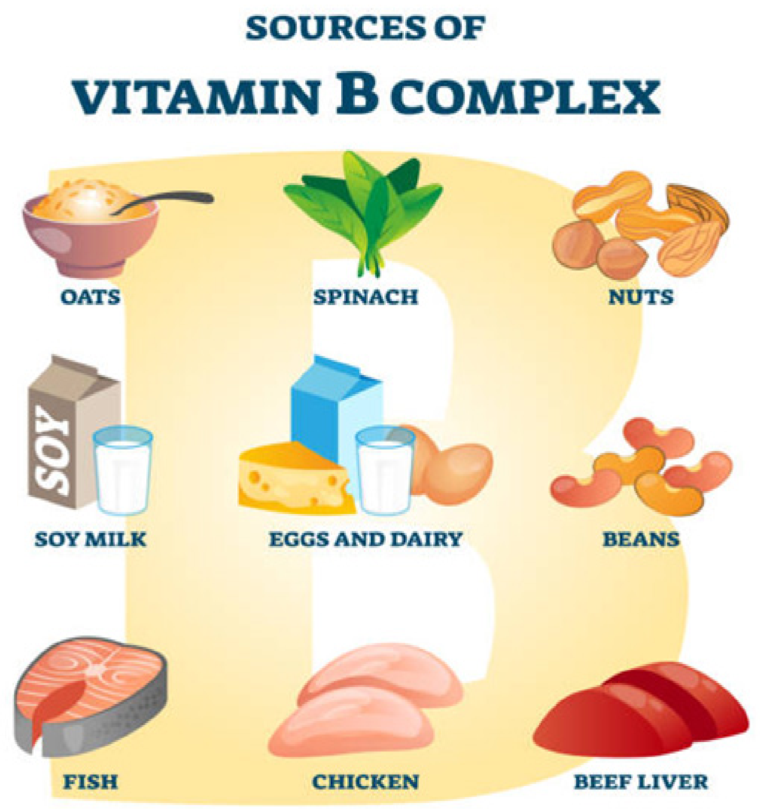
		Sources	Function	Deficiency	Excess
Vitamin C	Ascorbic Acid	Citrus fruits (oranges, lemons), strawberries, bell peppers, broccoli, and Brussels sprouts.	Acts as an antioxidant, supports immune function, aids in collagen synthesis, enhances iron absorption.	Scurvy, characterized by anemia, gum disease, and skin problems.	Generally non-toxic, but very high doses can cause gastrointestinal distress, such as diarrhea and abdominal cramps.
Vitamin B1	Thiamine	Whole grains, pork, legumes, seeds, and nuts.	Essential for energy metabolism and nerve function.	Beriberi, leading to weakness, nerve damage, and heart problems.	Rare, as excess is usually excreted.

Vitamin K	Phyllo-quinone (K1), Manaqui-nones (K2))	အစိမ်းရောင်ရှိသော အရွက်များ (ကိုက်လန်၊ ဟင်းနုနွယ်၊ ပန်းဂေါ်ဖီစိမ်း)၊ ဘရပ်ဆဲလ်ပင်ပေါက် (Brussels sprouts) နှင့် အခြား (Cruciferous) ဟင်းသီးဟင်းရွက်များ	သွေးခဲခြင်းနှင့် အရိုးကျန်းမာရေးအတွက် အရေးကြီးသည်	သွေးထွက်လွန်ခြင်းနှင့် သွေးခဲရန်ခက်ခဲခြင်း။ ပြင်းထန်သော အခြေအနေများတွင် မွေးကင်းစကလေးများ၌ သွေးယိုစီးရောဂါ (Hemorrhagic disease) ကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။	ရှားပါးသော်လည်း သွေးခဲမှုတားဆေးများ (Anticoagulant medications) ၏ အာနိသင်ကို အနှောင့်အယှက်ပေးနိုင်သည်။

၁.၁.၄.၂။ ရေတွင်ပျော်ဝင်သော ဗီတာမင်များ (Water-Soluble Vitamins)

		ရရှိနိုင်သော အရင်းအမြစ်များ (Sources)	လုပ်ငန်းဆောင်တာ (Function)	ချို့တဲ့လျှင် (Deficiency)	လွန်ကဲလျှင် (Excess)
Vitamin C	Ascorbic Acid	(ရှောက်၊ သံပုရာကဲ့သို့သော) ချဉ်သည့် အသီးများ၊ စတော်ဘယ်ရီ၊ ငရုတ်ပွ၊ ပန်းဂေါ်ဖီစိမ်းနှင့် ဘရပ်ဆဲလ်ပင်ပေါက်	ခာတ်တိုးဆန့်ကျင်ပစ္စည်း (Antioxidant) အဖြစ် လုပ်ဆောင်သည်၊ ကိုယ်ခံအားလုပ်ငန်းကို အထောက်အကူပြုသည်၊ Collagen ပေါင်းစပ်မှုကို ကူညီသည်၊ သံဓာတ်စုပ်ယူမှုကို အားကောင်းစေသည်။	ဗီတာမင် စီ ချို့တဲ့သော ရောဂါ (Scurvy) ၏ ဝိသေသလက္ခဏာများဖြစ်သော သွေးအားနည်းရောဂါ၊ သွားဖုံးရောဂါနှင့် အရေပြားပြဿနာများ	ယေဘုယျအားဖြင့် အဆိပ်မရှိသော်လည်း ပမာဏအလွန်များပါက ဝမ်းလျှောခြင်းနှင့် ဗိုက်အောင့်ခြင်းကဲ့သို့သော အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများ ဖြစ်စေနိုင်သည်။
Vitamin B1	Thiamine	ကောက်နှံ၊ ဝက်သား၊ ပဲအမျိုးမျိုး၊ အစေ့အဆန်များနှင့် အခွံမာသီးများ	စွမ်းအင်ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်နှင့် အာရုံကြောလုပ်ငန်းအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်	ဘယ်ရီဘယ်ရီရောဂါ (Beriberi) ဖြစ်ပြီး၊ အားနည်းခြင်း၊ အာရုံကြောပျက်စီးခြင်းနှင့် နှလုံးပြဿနာများ ဖြစ်စေသည်။	ရှားပါးပြီး ပိုလျှံသော ပမာဏကို အများအားဖြင့် စွန့်ထုတ်သည်။

Vitamin B2	Riboflavin	Milk, eggs, green leafy vegetables, meat, and fortified cereals.	Important for energy production and skin health.	Ariboflavinosis, causing sore throat, swollen mucous membranes, and skin disorders	Rare, as it is excreted in urine.
Vitamin B3	Niacin	Meat, fish, poultry, whole grains, and fortified cereals.	Involved in DNA repair and energy metabolism.	Pellagra, with symptoms including dermatitis, diarrhea, and dementia.	High doses can cause liver damage, flushing, and gastrointestinal issues
Vitamin B5	Panto-thenic Acid	Chicken, beef, potatoes, oats, and whole grains.	Crucial for synthesizing coenzyme A, which is important in energy metabolism.	Rare, but can cause fatigue, irritability, and numbness.	Generally non-toxic, but very high doses can cause gastrointestinal distress.
Vitamin B6	Pyridox-ine	Chickpeas, fish, poultry, potatoes, and bananas.	Important for protein metabolism, red blood cell production, and neu-rotransmitter synthesis.	Anemia, derma-titis, depression, and confusion.	High doses can cause nerve damage and neuropathy.



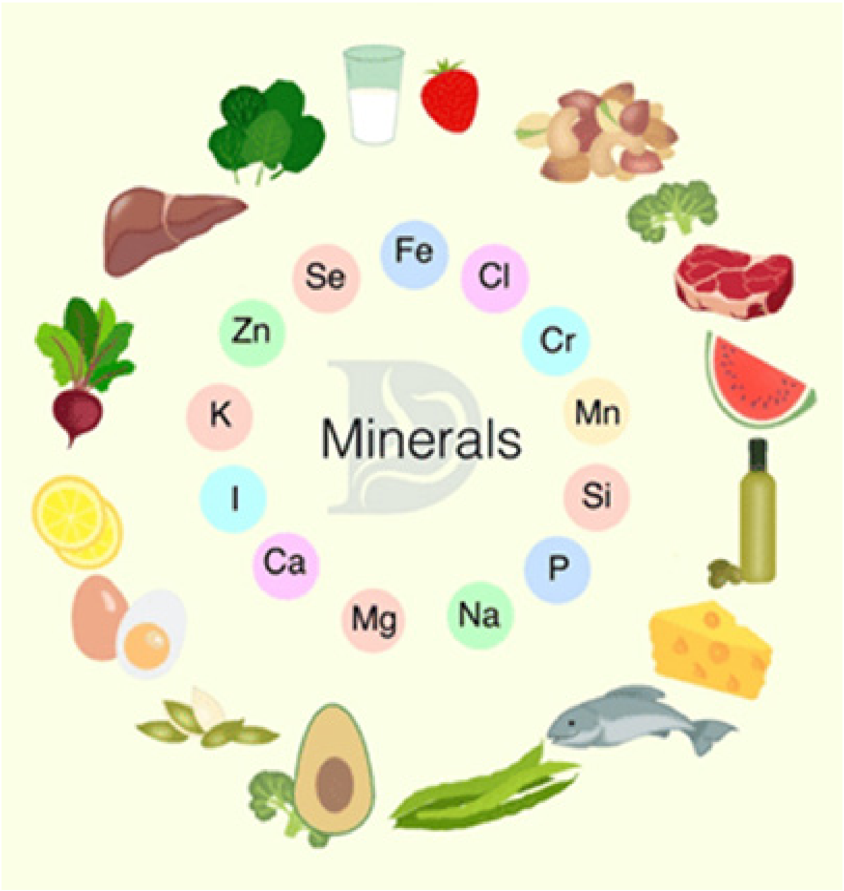
Vitamin B2	Riboflavin	နို့၊ ဥ၊ အစိမ်းရောင်ရှိသော အရွက်များ၊ အသားနှင့် ဗီတာမင်ဖြည့်စွက်ထားသော ကောက်နှံစာများ	စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်မှုနှင့် အရေပြားကျန်းမာရေးအတွက် အရေးကြီးသည်။	လည်ချောင်းနာခြင်း၊ အချွဲမြှေးများရောင်ရမ်းခြင်းနှင့် အရေပြားရောဂါများ ဖြစ်စေသော (Ari-boflavinosis)	ရှားပါပြီး ပိုလျှံသောပမာဏကို အများအားဖြင့် စွန့်ထုတ်သည်။
Vitamin B3	Niacin	အသား၊ ငါး၊ ကြက်ဘဲ၊ ကောက်နှံနှင့် ဗီတာမင်ဖြည့်စွက်ထားသော ကောက်နှံစာများ	DNA ပြုပြင်ခြင်းနှင့် စွမ်းအင်ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်တွင် ပါဝင်သည်။	အရေပြားရောင်ရမ်းခြင်း၊ ဝမ်းလျှောခြင်းနှင့် မှတ်ဉာဏ်ချို့ယွင်းခြင်းစသည့် လက္ခဏာများပါသော ရောဂါ (Pellagra)	ပမာဏများပါက အသည်းပျက်စီးခြင်း၊ အရေပြားနီမြန်းခြင်းနှင့် အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများဖြစ်စေနိုင်သည်။
Vitamin B5	Pantothenic Acid	ကြက်သား၊ အမဲသား၊ အာလူး၊ အုတ်ဂျုံနှင့် ကောက်နှံ	စွမ်းအင်ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်တွင် အရေးကြီးသော ကိုအင်ဇိုင်းအေ (coenzyme A) ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် အရေးပါသည်။	ရှားပါးသော်လည်း မောပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း၊ စိတ်တိုလွယ်ခြင်းနှင့် ထုံကျင်ခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေနိုင်သည်	ယေဘုယျအားဖြင့် အဆိပ်မရှိသော်လည်း ပမာဏအလွန်များပါက အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများဖြစ်စေနိုင်သည်။
Vitamin B6	Pyridoxine	ကုလားပဲ၊ ငါး၊ ကြက်ဘဲ၊ အာလူးနှင့် ငှက်ပျောသီး	ပရိုတင်း/အသားဓာတ်ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်၊ သွေးနီဥထုတ်လုပ်မှုနှင့် အာရုံကြောဓာတ်ပစ္စည်း (neurotrans-mitter) ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် အရေးကြီးသည်။	သွေးအားနည်းရောဂါ၊ အရေပြားရောင်ရမ်းခြင်း၊ စိတ်ကျရောဂါနှင့် စိတ်ရှုပ်ထွေးခြင်း	ပမာဏများပါက အာရုံကြောပျက်စီးခြင်းနှင့် အာရုံကြောရောဂါ (neuropathy) ဖြစ်စေနိုင်သည်။

Vitamin B7	Biotin	Eggs, almonds, spinach, and sweet potatoes.	Supports metabolism of carbohy-drates, fats, and proteins.	Rare, but can cause hair loss, skin rash, and neurological symptoms.	Generally non-toxic, even in high dose.
Vitamin B9	Folate/ Folic Acid	Leafy green vegetables, legumes, fortified cereals, and liver.	Essential for DNA synthesis and repair, red blood cell formation.	Megaloblastic anemia, neural tube defects in fetuses.	High doses can mask vitamin B12 deficiency.
Vitamin B12	Cobala-min	Meat, fish, dairy products, and fortified cereals.	Important for nerve function and red blood cell production.	Pernicious anemia, neurological issues, and cognitive impairment.	Generally non-toxic, even in high doses

1.1.4.3 Minerals

Major minerals present in the human body are sodium, potassium, chloride, calcium, phosphate, and magnesium.

The daily body requirements for minerals range from gram (sodium, calcium, chloride, phosphorus) through milligram (iron, iodine, magnesium, manganese, molybdenum) to microgram (zinc, copper, selenium, other trace elements) amounts. Many are essential for normal biological function.



Vitamin B7	Biotin	ဥ၊ ဗာဒံစေ့၊ ဟင်းနုနွယ်နှင့် ကန်စွန်းဥ	ကစီဓာတ်၊ အဆီဓာတ် နှင့် ပရိုတင်း/ အသားဓာတ် တို့၏ ဇီဝကမ္မ ဖြစ်စဉ်ကို အထောက်အကူ ပြုသည်။	ရှားပါး သော်လည်း ဆံပင်ကျွတ် ခြင်း၊ အရေပြား အဖုအပိမ့် ထွက်ခြင်းနှင့် အာရုံကြော ဆိုင်ရာ လက္ခဏာများ ဖြစ်စေနိုင်သည်။	ပမာဏများ သော်လည်း ယေဘုယျ အားဖြင့် အဆိပ် မဖြစ်စေပါ။
Vitamin B9	Folate/Folic Acid	အစိမ်းရောင်ရှိ သော အရွက် များ၊ ပဲအမျိုး မျိုး၊ ဗီတာမင် ဖြည့်စွက်ထား သော ကောက် နှံစာများနှင့် အသည်း	DNA ထုတ်လုပ် ခြင်းနှင့် ပြုပြင် ခြင်း၊ သွေးနီဥ ဖွဲ့စည်းခြင်း အတွက် မရှိ မဖြစ်လိုအပ် သည်။	Megaloblastic anemia၊ သန္ဓေသားများ တွင် အာရုံကြော ပြွန်ချို့ယွင်းချက် များ (Neural tube defects)	ပမာဏများပါက (B12) ချို့တဲ့ မှုကို ဖုံးထား နိုင်သည်။
Vitamin B12	Cobalamin	အသား၊ ငါး၊ နို့ထွက် ပစ္စည်းများ နှင့် ဗီတာမင် ဖြည့်စွက်ထား သော ကောက်နှံ စာများ	အာရုံကြော လုပ်ငန်း နှင့် သွေးနီဥ ထုတ်လုပ်မှု အတွက် အရေးကြီး သည်။	Pernicious anemia၊ အာရုံကြော ဆိုင်ရာ ပြဿနာများနှင့် သိမြင်မှုဆိုင်ရာ ချို့ယွင်းချက် များ	ပမာဏများ သော်လည်း ယေဘုယျ အားဖြင့် အဆိပ် မဖြစ်စေပါ။

၁.၁.၄.၃။ သတ္တုဓာတ်များ (Minerals)

လူ့ခန္ဓာကိုယ်တွင်ရှိသော အဓိကသတ္တုဓာတ်များမှာ Sodium ၊ Potassium၊ Chloride၊ Calcium၊ Phosphate နှင့် Magnesium တို့ဖြစ်သည်။

ခန္ဓာကိုယ်၏ နေ့စဉ်သတ္တုဓာတ်လိုအပ်ချက်မှာ ဂရမ် (Gram) (Sodium, Calcium, Chloride, Phosphorus) မှ မီလီဂရမ် (Milligram)(Iron, Iodine, Magnesium, Manganese, Molybdenum) နှင့် မိုက်ခရိုဂရမ် (Microgram) (Zinc, Copper, Selenium, Other trace elements) ပမာဏအထိ လိုအပ်ပါသည်။ အများစုသည် ပုံမှန်ဇီဝကမ္မလုပ်ငန်းများအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။

Caloric Content of Nutrients

Nutrient	Energy(kJ/g)	Energy(kcal/g)
Starch	17	4
Glucose	17	4
Fat	37	9
Protein	17	4
Alcohol	30	7

1.1.5 Body Mass Index (BMI)

Body weight in relation to height is the most used measurement in nutritional assessment. Relationship between the two is expressed as the body mass index (BMI), calculated according to the formula:

BMI = weight (kg)/height (m)2

The BMI is used to categorize nutritional status, as shown in table.

BMI (Kg/M^2)	Interpretation
<18.5	Malnourished
18.5–20	Underweight
21–25	Desirable
26–30	Overweight
>30	Obese

2. Introduction to Good nutrition

Good nutrition is the foundation of good health. Healthy people form successful and productive families, communities and societies. Well nourished children grow and develop properly. They get sick less often and are healthy. They achieve more at school, earn more as adults and live longer. They also are more likely to have healthy children.

2.1 The effects of malnutrition

Globally, under-nutrition is the one of the main causes of death in children under five years old. In Myanmar one in three children has poor growth and development as a result of under-nutrition.

အာဟာရဓာတ်များ၏ ကယ်လိုရီပါဝင်မှု (Caloric Content of Nutrients)

အာဟာရဓာတ် (Nutrient)	စွမ်းအင် (kJ/g)	စွမ်းအင် (kcal/g)
ကစီ (Starch)	17	4
ဂလူးကို့စ် (Glucose)	17	4
အဆီဓာတ် (Fat)	37	9
ပရိုတင်း/အသားဓာတ် (Protein)	17	4
အရက် (Alcohol)	30	7

၁.၁.၅။ ခန္ဓာကိုယ်ထုထည်ညွှန်းကိန်း (Body Mass Index – BMI)

အရပ်နှင့်ဆက်စပ်သော ကိုယ်အလေးချိန်သည် အာဟာရအခြေအနေကို အကဲဖြတ်ရာတွင် အသုံးအများဆုံး တိုင်းတာမှုဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့နှစ်ခုကြား ဆက်စပ်မှုကို ခန္ဓာကိုယ်ထုထည်ညွှန်းကိန်း (BMI) အဖြစ် ဖော်ပြပြီး အောက်ပါပုံသေနည်းဖြင့် တွက်ချက်သည်–

BMI = ကိုယ်အလေးချိန် (kg)/အရပ် (m)^2

BMI ကို အောက်ပါဇယားတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အာဟာရအခြေအနေကို အမျိုးအစားခွဲရန် အသုံးပြုသည်။

BMI (Kg/M^2)	အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်
<18.5	အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း (Malnourished)
18.5–20	ပေါင်မပြည့်ခြင်း (Underweight)
21–25	သင့်လျော်သောကိုယ်အလေးချိန် (Desirable)
26–30	ကိုယ်အလေးချိန်များခြင်း (Overweight)
>30	အဝလွန်ခြင်း (Obese)

၂။ အာဟာရကောင်းမွန်ခြင်း နိဒါန်း (Introduction to Good nutrition)

အာဟာရကောင်းမွန်ခြင်းသည် ကျန်းမာရေးကောင်းမွန်ခြင်း၏ အခြေခံအုတ်မြစ်ဖြစ်သည်။ ကျန်းမာသောသူများသည် အောင်မြင်ပြီး အကျိုးရလဒ်များသော မိသားစုများ၊ အသိုင်းအဝိုင်းများနှင့် လူ့အဖွဲ့အစည်းများကို ဖွဲ့စည်းကြသည်။ အာဟာရကောင်းမွန်စွာ ရရှိသော ကလေးများသည် ကောင်းမွန်စွာ ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ဖျားနာမှုနည်းပါးပြီး ကျန်းမာကြသည်။ ကျောင်းတွင် ပိုမိုထူးချွန်ကြပြီး၊ အရွယ်ရောက်လာသောအခါ ဝင်ငွေပိုမိုရရှိကာ အသက်ပိုရှည်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ကျန်းမာသော ကလေးများ မွေးဖွားနိုင်ခြေလည်း ပိုများသည်။

၂.၁။ အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏ သက်ရောက်မှုများ (The effects of malnutrition)

ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းတွင် အာဟာရချို့တဲ့မှုသည် အသက်ငါးနှစ်အောက် ကလေးများ၏ အဓိကသေဆုံးရသည့် အကြောင်းအရင်းများထဲမှ တစ်ခုဖြစ်သည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ကလေးသုံးဦးတွင် တစ်ဦးသည် အာဟာရချို့တဲ့မှုကြောင့် ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးမှု နှေးလျက်ရှိသည်။

Undernourished children suffer from more diseases and are not able to perform well at school. They become less successful adults and are likely to have fewer employment opportunities meaning that they earn less money than individuals who were well-nourished as children.

Undernourished women are much more likely to give birth to underweight babies which perpetuates the cycle of poor nutrition in a community. They are also more likely to have difficult births. Under-nutrition can cause economic loss not just to individuals but to

households and whole communities.

2.2.1 The first 1000 days

The first 1000 days of a person's life is measured from conception to two years old. It is the most important time for good nutrition. Under-nutrition at this time can lead to problems which cannot be reversed. Because good nutrition is necessary before babies are born it is important that women have a balanced diet. Healthy mothers produce healthy babies.

The causes and consequences of malnutrition

We should care about nutrition because it affects our families, our communities and us as individuals. Malnutrition is the result of not getting the right kind of nutrients for the needs of our body. It can lead to health problems, education problems, lack of employment opportunities and lower incomes. The following figure summarises some of the consequences of malnutrition in children and adults.

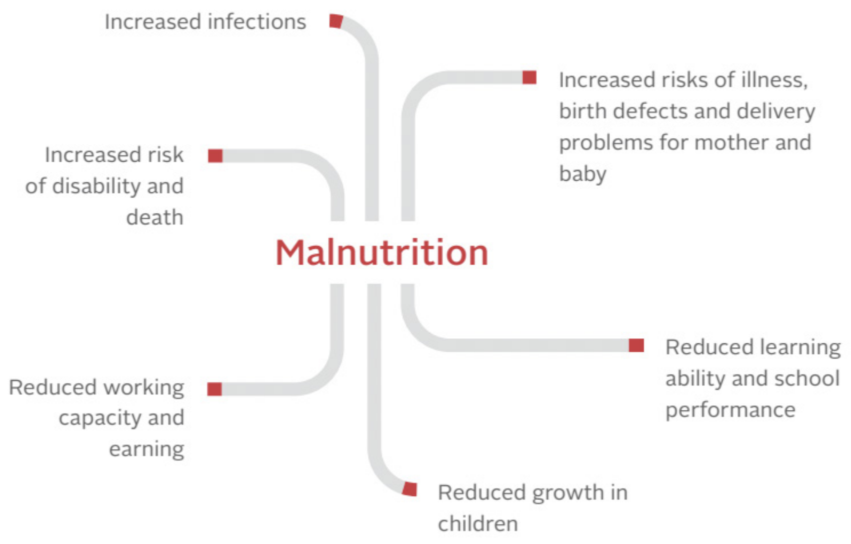


Figure 1.1 Some consequences of poor nutrition

Figure. Burden of malnutrition

2.2.2 The causes of malnutrition

Malnutrition has different levels of causality. Immediate causes are at the individual level. Underlying causes happen at household or community level and influence immediate causes. In turn, basic causes happen at community or national level and influence underlying causes. The following figure shows these causes and relationships.

အာဟာရချို့တဲ့သော ကလေးများသည် ရောဂါများပိုမိုဖြစ်ပွားလွယ်ပြီး ကျောင်းတွင် သင်ကြားရေးကို ကောင်းမွန်စွာ မလိုက်နိုင်ကြပေ။ ၎င်းတို့သည် အောင်မြင်မှုနည်းသော လူကြီးများဖြစ်လာကြပြီး ကလေးဘဝတွင် အာဟာရပြည့်ဝခဲ့သော သူများထက် ဝင်ငွေနည်းပါးပြီး အလုပ်အကိုင်အခွင့်အလမ်း နည်းပါးဖွယ်ရှိသည်။

အာဟာရချို့တဲ့သော အမျိုးသမီးများသည် ပေါင်မပြည့်သော ကလေးများကို မွေးဖွားနိုင်ခြေ ပိုများပြီး ၎င်းသည် လူမှုအသိုင်းအဝိုင်းအတွင်း အာဟာရချို့တဲ့မှု သံသရာကို ဆက်လက်တည်တံ့စေသည်။ ကလေးမွေးဖွားရာတွင်လည်း ပိုမိုခက်ခဲနိုင်သည်။ အာဟာရချို့တဲ့မှုသည် လူတစ်ဦးချင်းသာမက မိသားစုနှင့် အသိုင်းအဝိုင်းတစ်ခုလုံး အတွက်ပါ စီးပွားရေးဆုံးရှုံးမှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။

၂.၂.၁။ ပထမရက်ပေါင်း ၁၀၀၀ (The first 1000 days)

လူတစ်ဦး၏ ပထမရက်ပေါင်း ၁၀၀၀ ကို ပဋိသန္ဓေတည်ချိန်မှ အသက် ၂ နှစ်အထိ တိုင်းတာသည်။ ၎င်းသည် အာဟာရကောင်းမွန်ရန် အရေးအကြီးဆုံးအချိန်ဖြစ်သည်။ ဤအချိန်တွင် အာဟာရချို့တဲ့မှုဖြစ်ခြင်းသည် နောင်တွင်ပြန်မပြင်နိုင်သော ပြဿနာများကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ ကလေးမမွေးဖွားမီကတည်းက အာဟာရကောင်းမွန်ရန် လိုအပ်သောကြောင့် အမျိုးသမီးများသည် မျှတသောအစားအစာ စားသုံးရန် အရေးကြီးသည်။ ကျန်းမာသော မိခင်များသည် ကျန်းမာသောကလေးများကို မွေးဖွားပေးသည်။

အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏ အကြောင်းအရင်းများနှင့် အကျိုးဆက်များ (The causes and consequences of malnutrition)

ကျွန်ုပ်တို့သည် အာဟာရကို ဂရုစိုက်သင့်သည်၊ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းသည် ကျွန်ုပ်တို့၏ မိသားစုများ၊ လူမှုအသိုင်းအဝိုင်းနှင့် ကျွန်ုပ်တို့တစ်ဦးချင်းစီအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ အာဟာရချို့တဲ့ခြင်းသည် ကျွန်ုပ်တို့၏ခန္ဓာကိုယ် လိုအပ်ချက်များအတွက် မှန်ကန်သောအာဟာရဓာတ် အမျိုးအစားကို မရရှိခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ကျန်းမာရေးပြဿနာများ၊ ပညာရေးပြဿနာများ၊ အလုပ်အကိုင်အခွင့်အလမ်း နည်းပါးခြင်းနှင့် ဝင်ငွေနည်းပါးခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ အောက်ပါပုံသည် ကလေးများနှင့် လူကြီးများတွင် အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏ အကျိုးဆက်အချို့ကို အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြထားသည်။

၂.၂.၂။ အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏ အကြောင်းအရင်းများ (The causes of malnutrition)

အာဟာရချို့တဲ့ခြင်းတွင် အကြောင်းရင်း အမျိုးမျိုးရှိသည်။ ချက်ချင်းဖြစ်စေသောအကြောင်းအရင်းများ (Immediate causes) မှာ တစ်ဦးချင်းအဆင့်တွင် ဖြစ်ပေါ်သည်။ အရင်းခံအကြောင်းအရင်းများ (Underlying causes) သည် အိမ်ထောင်စု (သို့) လူမှုအသိုင်းအဝိုင်းအဆင့်တွင် ဖြစ်ပွားပြီး ချက်ချင်းဖြစ်သောအကြောင်းအရင်းများကို သက်ရောက်လွှမ်းမိုးသည်။ အခြေခံအကြောင်းအရင်းများ (Basic causes) သည် အသိုင်းအဝိုင်း (သို့) နိုင်ငံအဆင့်တွင် ဖြစ်ပွားပြီး အရင်းခံအကြောင်းအရင်းများကို သက်ရောက်လွှမ်းမိုးသည်။ အောက်ပါပုံသည် ဤအကြောင်းအရင်းများနှင့် ဆက်စပ်မှုများကို ဖော်ပြထားသည်။

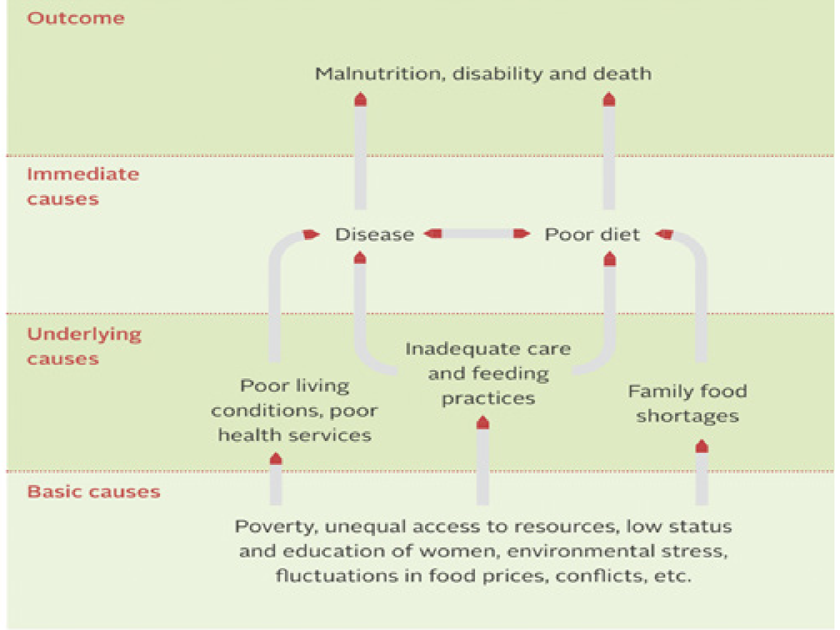


Figure. Causes of malnutrition

2.3 Malnutrition signs and symptoms

How can we tell if someone is undernourished?

Malnutrition can be due to:

- a person not getting enough nutrients for growth and maintenance of the body from their diet (under–nutrition)
- illness causing the body to become unable to fully use the food which is eaten (under–nutrition)
- a person consuming too much food (over–nutrition)

Under–nutrition is currently a major problem amongst children under five years old in Myanmar. In urban areas problems of over–nutrition are increasing.

2.3.1 Who is affected by malnutrition?

Children tend to be more commonly and more seriously affected by under–nutrition than adults. They need many nutrients in order to grow and develop, but have small stomachs and so they cannot take in large amounts of food at one time. This is why it is important for children to eat more frequently than adults. One of the most common signs of a malnourished child is that they do not seem to be growing properly either in terms of height or in terms of putting on weight.

၂.၃။ အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏ လက္ခဏာများ (Malnutrition signs and symptoms)

လူတစ်ယောက် အာဟာရချို့တဲ့နေသည်ကို ကျွန်ုပ်တို့ မည်သို့သိနိုင်မည်နည်း။

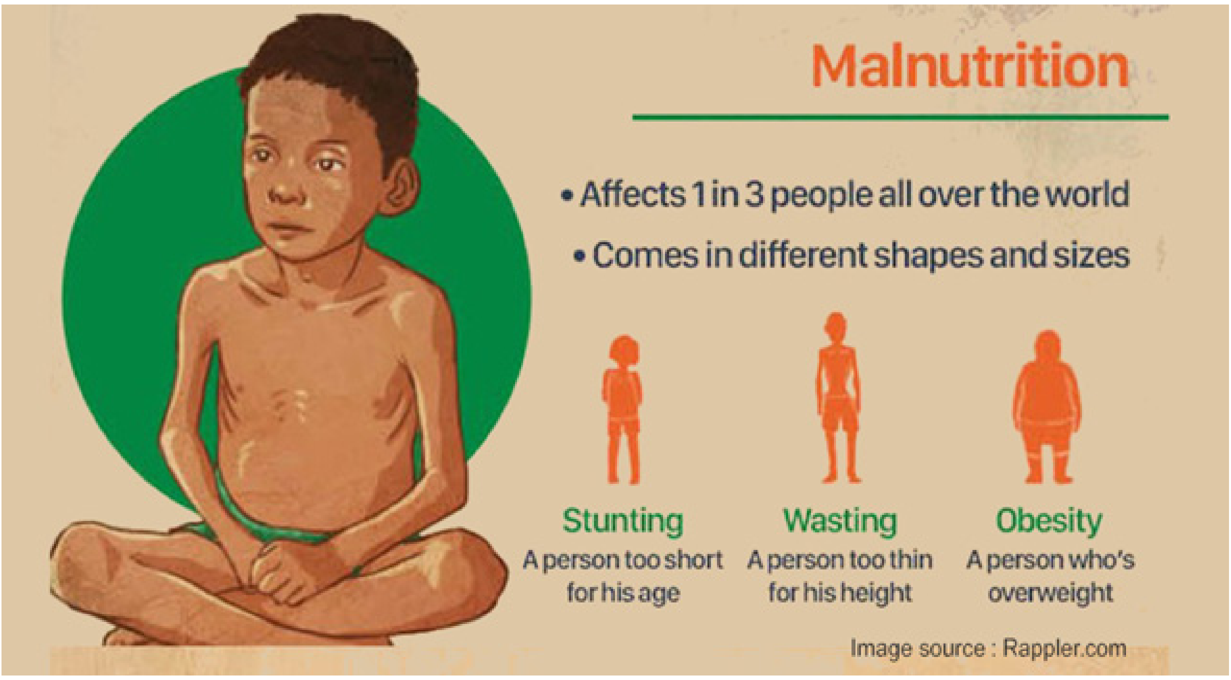
အာဟာရချို့တဲ့ခြင်းသည် အောက်ပါတို့ကြောင့် ဖြစ်နိုင်သည်–

- လူတစ်ဦးသည် ၎င်းတို့၏အစားအစာမှ ခန္ဓာကိုယ်ကြီးထွားမှုနှင့် ထိန်းသိမ်းမှုအတွက် လုံလောက်သောအာဟာရဓာတ်များ မရရှိခြင်း (အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း – Undernutrition)
- နာမကျန်းဖြစ်မှုကြောင့် စားသုံးလိုက်သော အစာကို ခန္ဓာကိုယ်က အပြည့်အဝ အသုံးမပြုနိုင်ခြင်း (အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း – Undernutrition)
- လူတစ်ဦးသည် အစားအစာ အလွန်အကျွံ စားသုံးခြင်း (အာဟာရလွန်ကဲခြင်း – Over–nutrition)

လက်ရှိတွင် မြန်မာနိုင်ငံရှိ အသက်ငါးနှစ်အောက် ကလေးများအကြား အာဟာရချို့တဲ့ခြင်းသည် အဓိကပြဿနာတစ်ခု ဖြစ်သည်။ မြို့ပြဒေသများတွင်မူ အာဟာရလွန်ကဲခြင်း ပြဿနာများ တိုးပွားလျက်ရှိသည်။

၂.၃.၁။ အာဟာရချို့တဲ့ခြင်းကို မည်သူတို့ ခံစားရသနည်း (Who is affected by malnutrition?)

ကလေးများသည် လူကြီးများထက် အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း ပိုမိုဖြစ်လွယ်ပြီး ပိုမိုပြင်းထန်စွာ ခံစားရလေ့ရှိသည်။ ၎င်းတို့သည် ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးရန်အတွက် အာဟာရဓာတ်များစွာ လိုအပ်သော်လည်း အစာအိမ်သေးငယ်သောကြောင့် တစ်ကြိမ်တည်းတွင် အစားအစာပမာဏများများကို မစားနိုင်ပေ။ ထို့ကြောင့် ကလေးများသည် လူကြီးများထက် အကြိမ်ရေပို၍ စားသုံးရန် အရေးကြီးသည်။ အာဟာရချို့တဲ့သော ကလေးတစ်ဦး၏ အဖြစ်အများဆုံး လက္ခဏာများထဲမှ တစ်ခုမှာ အရပ် (သို့) ကိုယ်အလေးချိန် ကောင်းမွန်စွာ မတိုးတက်လာခြင်း ဖြစ်သည်။



2.3.2 Signs and Symptoms of Malnutrition (Kwashiokor, Marasmus)

Kwashiorkor

Kwashiorkor is a form of malnutrition caused by a lack of protein in the diet. It typically affects children between the ages of 1 and 5.

Signs and Symptoms:

- Swollen belly (edema)
- Thin arms and legs
- Reddish hair that thins and falls out
- Skin that is dry, cracked, and discolored
- Irritability
- Fatigue
- Failure to thrive (in children)

Marasmus

Marasmus is a form of malnutrition caused by a severe deficiency in calories. It typically affects infants and young children.

Signs and Symptoms:

- Severe wasting of muscles and fat
- Very thin appearance
- Dry, wrinkled skin
- Irritability
- Fatigue
- Failure to thrive (in children)

၂.၃.၂။အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၏လက္ခဏာများ(Signs and Symptoms of Malnutrition–Kwashiorkor,Marasmus)

Kwashiorkor

Kwashiorkor သည် အစားအသောက်တွင် ပရိုတင်း/အသားဓာတ်ဓာတ်ချို့တဲ့ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အာဟာရချို့တဲ့မှုပုံစံတစ်မျိုး ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အများအားဖြင့် အသက် ၁ နှစ်မှ ၅ နှစ်ကြား ကလေးများကို ထိခိုက်စေသည်။
ရောဂါလက္ခဏာများ–

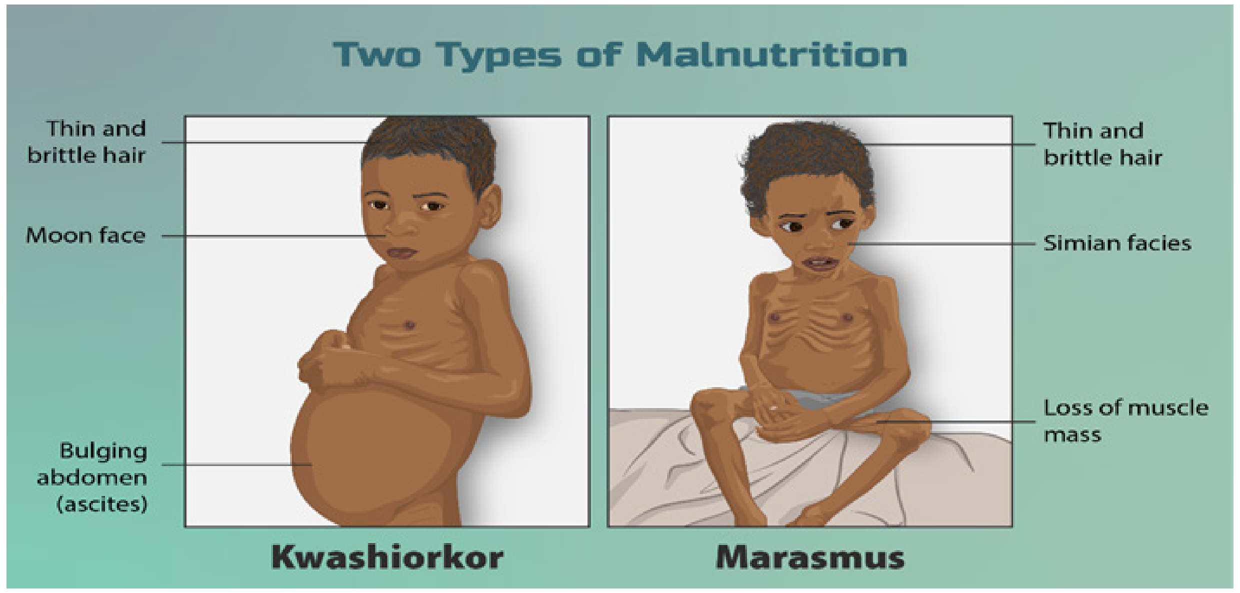
- ဗိုက်ဖောင်းခြင်း (ရေဖျဉ်းစွဲခြင်း – Edema)
- လက်မောင်းနှင့် ခြေထောက်များ ပိန်လှီခြင်း
- ဆံပင်အနီရောင်ပြောင်းလာပြီး ပါးလွှာကာ ကျွတ်ခြင်း
- အရေပြား ခြောက်သွေ့၊ ကွဲအက်ပြီး အရောင်ပြောင်းခြင်း
- စိတ်တိုခြင်း
- မောပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း
- (ကလေးများတွင်) ကြီးထွားမှုရပ်တန့်ခြင်း

Marasmus

Marasmus သည် ကယ်လိုရီ ပြင်းထန်စွာ ချို့တဲ့ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အာဟာရချို့တဲ့မှုပုံစံတစ်မျိုး ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အများအားဖြင့် မွေးကင်းစကလေးများနှင့် ကလေးငယ်များကို ထိခိုက်စေသည်။

ရောဂါလက္ခဏာများ–

- ကြွက်သားနှင့် အဆီများ ပြင်းထန်စွာ ဆုံးရှုံးခြင်း
- အလွန်ပိန်လှီသော ပုံပန်းသဏ္ဌာန်
- ခြောက်သွေ့ပြီး အရေတွန့်နေသော အရေပြား
- စိတ်တိုခြင်း
- မောပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း
- (ကလေးများတွင်) ကြီးထွားမှုရပ်တန့်ခြင်း



MODULE 4:

PHARMACOLOGY

ဆေးဝါးဗေဒ

Module 4: PHARMACOLOGY (ဆေးဝါးဗေဒ)

Introduction to Pharmacology (ဆေးဝါးဗေဒမိတ်ဆက်) 130

Drugs (ဆေးဝါးများ) 130

Use of Medicines (ဆေးဝါးများအသုံးပြုပုံ) 138

Forms of Drugs (ဆေးဝါးပုံစံများ) 134

Steps in Drug Prescription and Administration 138
(ဆေးညွှန်းရေးသားခြင်းနှင့် ဆေးပေးခြင်းအဆင့်များ)

Abbreviations for Drug Prescription 140
ဆေးညွှန်းအတွက် အတိုကောက်များ

NSAIDs (စတီးရွိုက်မဟုတ်သည့် အရောင်ကျဆေးများ) 142

Paracetamol (ပါရာစီတမော) 148

Introduction to Antibiotics (ပဋိဇီဝဆေးများမိတ်ဆက်) 150

General Guidelines for Drug Storage 154
(ဆေးဝါးသိုလှောင်ခြင်းအတွက် အထွေထွေလမ်းညွှန်ချက်များ)

Injections (ထိုးခြင်း) 156

Adverse Drug Reactions (ဆေးဝါးဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ) 164

Commonly Uses Drugs (အသုံးများသော ဆေးဝါးများ) 170

Introduction To Pharmacology

Pharmacology is the study of medications (chemical compounds) which interact with various **living systems** such as molecules, cells, tissues and all organisms in order to produce a certain effect.

Drugs

Definition- drugs are chemical substances used to diagnose, prevent, treat, or cure diseases or medical conditions.

Classification of Drugs

A. By Therapeutic Use

- Analgesics: Relieve pain (e.g., paracetamol, morphine)
- Antibiotics: Treat bacterial infections (e.g., penicillin, amoxicillin)
- Antihypertensives: Lower blood pressure (e.g., amlodipine, losartan)
- Antidiabetics: Manage blood sugar levels (e.g., insulin, metformin)

B. By Preventive Use

- Vaccines: Prevent infectious diseases (e.g., influenza vaccine, covid vaccine)
- Prophylactic Drugs: Prevent diseases in high-risk individuals (e.g., antimalarials)

C. By Palliative Use

- Palliative Care: Improve quality of life in terminal illnesses (e.g., antiemetics for nausea)

ဆေးဝါးဗေဒမိတ်ဆက် (Introduction To Pharmacology)

ဆေးဝါးဗေဒ (Pharmacology) ဆိုသည်မှာ **သက်ရှိစနစ်များ** (ဥပမာ – မော်လီကျူးများ၊ ဆဲလ်များ၊ တစ်ရှူးများနှင့် သက်ရှိအားလုံး) တွင် ဓာတုဗေဒဆိုင်ရာ ဓာတ်ပြုမှုများမှတစ်ဆင့် အကျိုးသက်ရောက်မှုတစ်ခု ဖြစ်ပေါ်စေသည့် ဆေးဝါးများ (ဓာတုဒြပ်ပေါင်းများ) ကို လေ့လာသည့်ပညာရပ် ဖြစ်ပါသည်။

ဆေးဝါးများ (Drugs)

အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက် – ဆေးဝါးများဆိုသည်မှာ ရောဂါ သို့မဟုတ် ကျန်းမာရေးပြဿနာများကို ရောဂါရှာဖွေရန်၊ ကာကွယ်ရန်၊ ကုသရန် သို့မဟုတ် ပျောက်ကင်းစေရန် အသုံးပြုသည့် ဓာတုပစ္စည်းများ ဖြစ်ပါသည်။

ဆေးဝါးအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း (Classification of Drugs)

၁။ ကုသဆေး (Therapeutic Use)

- အကိုက်အခဲပျောက်ဆေးများ (Analgesics) – နာကျင်မှုကို သက်သာစေသည် (ဥပမာ – Paracetamol, Morphine)
- ပဋိဇီဝဆေးများ (Antibiotics) – ဘက်တီးရီးယားပိုးဝင်ခြင်းကို ကုသသည် (ဥပမာ – Penicillin၊ Amoxicillin)
- သွေးတိုးကျဆေးများ (Antihypertensives) – သွေးတိုးကျစေသည် (ဥပမာ – Amlodipine၊ Losartan)
- သွေးချိုကျဆေးများ (Antidiabetics) – သွေးတွင်းသကြားဓာတ်ပမာဏကို ထိန်းညှိပေးသည် (ဥပမာ – Insulin၊ Metformin)

၂။ ကာကွယ်ဆေး (Preventive Use)

- ကူးစက်ရောဂါပိုး ကာကွယ်ဆေးများ (Vaccines) – ကူးစက်ရောဂါများကို ကာကွယ်သည် (ဥပမာ – တုပ်ကွေးကာကွယ်ဆေး၊ ကိုဗစ်ကာကွယ်ဆေး)
- ကြိုတင်ကာကွယ်ဆေးများ (Prophylactic Drugs) – ရောဂါပိုးကူးစက်ခံရနိုင်ချေများသူများတွင် ကြိုတင်ကာကွယ်ရန်အလို့ငှာ အသုံးပြုသည့်ဆေးများ (ဥပမာ – ငှက်ဖျားကာကွယ်ဆေး)

၃။ ဝေဒနာသက်သာဆေး (Palliative Use)

- ဝေဒနာသက်သာစေသောကုသမှု (Palliative Care) – ကုသရန်မလွယ်တော့သည့် နောက်ဆုံးအဆင့်ရောဂါများတွင် ဘဝအရည်အသွေးကောင်းမွန်စေရန် (နေသာစေရန်) အသုံးပြုသည့်ဆေးများ (ဥပမာ – ပျို့အန်ခြင်းအတွက် အအန်ပျောက်ဆေးများ)

USES OF MEDICINES

Curative: as primary therapy or as auxiliary therapy

Suppressive: of diseases or symptoms; used continuously or intermittently to maintain health without attaining cure, as in hypertension, diabetes, epilepsy, asthma or to control symptoms such as pain and cough, whilst awaiting recovery from the causative disease.

Preventive: taking medications specifically to stop a disease from developing in the first place, rather than treating symptoms once a disease has already occurred.

Placebos: as a control in scientific evaluation of drugs, to benefit or please a patient not by any pharmacological actions, but by psychological means.

ROUTES OF ADMINISTRATION OF DRUGS

Enteral routes: oral, sublingual and buccal, rectal

Parenteral routes: intravenous route, intramuscular route, subcutaneous route

Others: intranasal route, inhalational route, vaginal route, transdermal route

HOW TO USE MEDICINES

Directions for the use of medicine:

1. Use medicines only when necessary.
2. Know the correct use and precautions for any medicine you use.
3. Be sure to use the right dose.
4. The name of drug and dosage of each tablet or each spoon should be noted on the items keeping drugs. The expiry date must be checked. Don’t use expired drugs.
5. If the medicine does not help, or causes problems, stop using it.
6. When in doubt, seek the advice of a senior health worker or doctor.

ဆေးဝါးများ အသုံးပြုခြင်း (USES OF MEDICINES)

ရောဂါပျောက်ကင်းရေး (Curative) – အဓိကကုထုံး (သို့) အရန်ကုထုံးအဖြစ် အသုံးပြုသည်။

ထိန်းချုပ်ရေး (Suppressive) – ရောဂါ (သို့) ရောဂါလက္ခဏာများကို ပျောက်ကင်းမှုမရရှိသော်လည်း ထိန်းချုပ်နိုင်စေရန်၊ ကျန်းမာရေးပုံမှန်ဖြစ်အောင် ထိန်းသိမ်းရန်အတွက် ဆေးဝါးများကို ဆက်တိုက်ဖြစ်စေ၊ အချိန်အပိုင်းခြားအလိုက်ဖြစ်စေ အသုံးပြုခြင်း။။ ဥပမာ – သွေးတိုး၊ ဆီးချို၊ အတက်ရောဂါ၊ ပန်းနာရင်ကျပ် ရောဂါများတွင် ရောဂါမထကြွအောင် ထိန်းထားရန်၊ နာကျင်ခြင်းနှင့် ချောင်းဆိုးခြင်းကဲ့သို့သော ရောဂါလက္ခဏာများတွင် မူလရောဂါမပျောက်သေးခင် သက်သာအောင်ထိန်းထားရန် အသုံးပြုသည်။

ကြိုတင်ကာကွယ်ရေး (Preventive) – ရောဂါဖြစ်ပြီးမှ ရောဂါလက္ခဏာများကို ကုသခြင်းထက် ရောဂါမဖြစ်မီကပင် ကြိုတင်ကာကွယ်ရန် ဆေးဝါးများသီးသန့်အသုံးပြုခြင်း။

အာနိသင်မဲ့ (Placebos) – ဆေးဝါးများကို သိပ္ပံနည်းကျ သုတေသနပြုရာတွင် စံအုပ်စု (Control) အဖြစ် လူနာအားအာနိသင်မဲ့ (placebo) ဆေးများပေး၍ စိတ်ကျေနပ်မှုရရှိစေခြင်း။

ဆေးပေးသည့်လမ်းကြောင်းများ (ROUTES OF ADMINISTRATION OF DRUGS)

အစာနှင့်အူလမ်းကြောင်းမှဆေးပေးခြင်း (Enteral routes) – ပါးစပ်မှဆေးသောက်ခြင်း (Oral)၊ လျှာအောက်ငုံခြင်း (Sublingual) နှင့် ပါးစောင်ငုံခြင်း (Buccal)၊ စအိုမှထည့်ခြင်း (Rectal)

အစာနှင့်အူလမ်းကြောင်းပြင်ပမှဆေးပေးခြင်း (Parenteral routes) – အကြောဆေးထိုးခြင်း (Intravenous route)၊ အသားဆေးထိုးခြင်း (Intramuscular route)၊ အရေပြားအောက်ထိုးခြင်း (Subcutaneous route)

အခြားလမ်းကြောင်းများ – နှာခေါင်းမှရှူသွင်းခြင်း (Intranasal route)၊ ရှူဆေးအဖြစ်သုံးခြင်း (Inhalational route)၊ မိန်းမကိုယ်ထဲထည့်ခြင်း (Vaginal route)၊ အရေပြားမှစိမ့်ဝင်စေခြင်း (Transdermal route)

ဆေးဝါးအသုံးပြုပုံ (HOW TO USE MEDICINES)

ဆေးဝါးအသုံးပြုရန် လမ်းညွှန်ချက်များ –

၁။ လိုအပ်မှသာ ဆေးပေးပါ။

၂။ ပေးသည့်ဆေးတိုင်းကို မှန်မှန်ကန်ကန်အသုံးပြုပုံနှင့် ကြိုတင်သတိထားရမည့်အချက်များကို သိထားရမည်။

၃။ ဆေးပမာဏ မှန်မှန်ကန်ကန်သုံးတတ်ရမည်။

၄။ ဆေးအမည်နှင့် ဆေးပြားတစ်ပြား (သို့) ဆေးရည်တစ်ဇွန်း၏ ဆေးပမာဏကို ဆေးထုပ်ပိုးပုံစံပေါ်တွင် မှတ်သားထားရမည်။ သက်တမ်းကုန်ဆုံးရက်ကို စစ်ဆေးရမည်။ သက်တမ်းကုန်ဆေးများ မသုံးရ။

၅။ ဆေးကြောင့် ကောင်းကျိုးမရှိလျှင် (သို့) ဆိုးကျိုးဖြစ်ပေါ်လျှင် ဆေးပေးခြင်းကိုရပ်ပါ။

၆။ မသေချာပါက အကြီးတန်းကျန်းမာရေးဝန်ထမ်း သို့မဟုတ် ဆရာဝန်၏ အကြံဉာဏ်ကို ရယူပါ။

Only use a medicine when you are sure it is needed and when you are sure how to use it.

WHEN SHOULD MEDICINE NOT BE TAKEN?

1. Pregnant women or women who are breastfeeding should avoid all medicines that are not absolutely necessary. (However, they can take limited amounts of vitamins or iron pills without danger. Also, pregnant or breastfeeding women with HIV should take medicines to prevent spreading HIV to the baby)

2. With newborn children, be very careful when using medicines. Whenever possible look for medical help before giving them any type of medicine. Be sure not to give too much.

3. A person who has ever had any sort of allergic reaction— itching, etc.—after taking Penicillin, Ampicillin, or other medicines, should never use that medicine again for the rest of his life because it would be dangerous.

4. Persons who have stomach ulcers should avoid medicines that contain Aspirin. Most painkillers, and all steroids make ulcers and acid indigestion worse. One painkiller that does not irritate the stomach is Acetaminophen (Paracetamol).

5. There are specific medicines that are harmful or dangerous to take when you have certain illnesses. For example, persons with hepatitis should not be treated with antibiotics or other strong medicines, because their liver is damaged, and the medicines are more likely to poison the body.

6. Persons who are dehydrated or have disease of the kidneys should be especially careful with medicines they take. Do not give more than one dose of a medicine that could poison the body unless (or until) the person is urinating normally. For example, if a child has high fever and is dehydrated, do not give him more than one dose of Acetaminophen until he begins to urinate.

Forms of Drugs

1. Tablets
2. Capsules
3. Chewable tablets
4. Injections
5. Powders
6. Solutions

ဆေးပေးဖို့လိုကြောင်း သေချာမှ၊ ဆေးပေးနည်း သေချာသိထားမှ ဆေးပေးပါ

ဆေးမသောက်သင့်သည့် အခြေအနေများ (WHEN SHOULD MEDICINE NOT BE TAKEN?)

၁။ ကိုယ်ဝန်ဆောင်များ (သို့) နို့တိုက်မိခင်များသည် မဖြစ်မနေသောက်သုံးရန်မလိုသည့် ဆေးဟူသမျှ ရှောင်ရှားရမည် (သို့သော် ဗီတာမင် နှင့် သံဓာတ်အားဆေးများကိုမူ အကန့်အသတ်ဖြင့် ဘေးကင်းစွာ သောက်သုံးနိုင်သည်။ ထို့အပြင် HIV ပိုးရှိသော ကိုယ်ဝန်ဆောင် သို့မဟုတ် နို့တိုက်မိခင်များသည် ကလေးထံ HIV ကူးစက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ဆေးဝါးများ သောက်သုံးသင့်သည်။)

၂။ မွေးကင်းစကလေးငယ်များ၌ ဆေးဝါးအသုံးပြုရာတွင် အထူးသတိထားရမည်။ ဖြစ်နိုင်လျှင် ဘာဆေးပေးပေး ဆေးပညာဆိုင်ရာအကြံဉာဏ်ရယူပါ။ ဆေးပမာဏမလွန်အောင် သတိထားပါ။

၃။ Penicillin၊ Ampicillin သို့မဟုတ် အခြားဆေးဝါးများအသုံးပြုပြီးနောက် ယားယံခြင်းကဲ့သို့ ဓာတ်မတည့်သည့်လက္ခဏာတစ်မျိုးမျိုး ဖြစ်ဖူးသူတွင် ၎င်းဆေးဝါးသည်အန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သောကြောင့် တစ်သက်လုံး မသုံးသင့်တော့ပါ။

၄။ အစာအိမ်အနာရှိသူများသည် Aspirin ပါဝင်သော ဆေးဝါးများကို ရှောင်ကြဉ်သင့်သည်။ အကိုက်အခဲပျောက်ဆေးအများစုနှင့် စတီးရွိုက်တိုင်းသည် အစာအိမ်အနာနှင့် အစာမကြေ ရင်ပူခြင်းကို ပိုဆိုးစေသည်။ အစာအိမ်ကို မထိခိုက်စေသည့် အကိုက်အခဲပျောက်ဆေးတစ်မျိုးမှာ Paracetamol ဖြစ်သည်။

၅။ အချို့ရောဂါအခြေအနေများတွင် ရောဂါပိုဆိုးသွားစေနိုင်သည့်ဆေးဝါးများရှိသည်။ ဥပမာ အသည်းရောင်ရောဂါဖြစ်နေစဉ် ပဋိဇီဝဆေးများ (သို့)ဆေးပြင်းများမပေးသင့်ပါ။ အသည်းထိခိုက်ပျက်စီးနေစဉ် ၎င်းဆေးများပေးလိုက်ပါက ခန္ဓာကိုယ်ကို အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေနိုင်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။

၆။ ရေဓာတ်ခမ်းခြောက်နေသူများ သို့မဟုတ် ကျောက်ကပ်ရောဂါရှိသူများသည် ဆေးသောက်တိုင်း အထူးသတိထားသင့်သည်။ လူနာဆီးမသွားနိုင်လျှင် (သို့) ပုံမှန်အတိုင်းဆီးမသွားသေးလျှင် ခန္ဓာကိုယ်ကို အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေနိုင်သောဆေးများကို တစ်ကြိမ်ထက်ပို၍ မပေးရ။ ဥပမာအားဖြင့် ကလေးတစ်ဦး အဖျားကြီးပြီး ရေဓာတ်ခမ်းခြောက်နေပါက ကလေးဆီးစတင်မသွားမချင်း Paracetamol တစ်ကြိမ်ထက်ပို၍ မပေးရ။

ဆေးဝါးပုံစံများ (Forms of Drugs)

၁။ ဆေးပြားများ (Tablets)

၂။ ဆေးတောင့်များ (Capsules)

၃။ ဝါးစားနိုင်သောဆေးပြားများ (Chewable tablets)

၄။ ထိုးဆေးများ (Injections)

၅။ ဆေးမှုန့်များ (Powders)

၆။ ဆေးရည်ကြည်များ (Solutions)

7. Emulsions
8. Suspensions
9. Lotions
10. Creams
11. Ointments
12. Effervescent granules
13. Aerosols
14. Gasses.
15. Suppositories

HOW TO CALCULATE THE DOSAGE OF DRUGS?

Dosage is generally measured in gram (gm) or milligram (mg) (1000 mg = 1 g). Some ointment is measured in milliliters (ml), teaspoon (Tsp) or Tablespoon (Tbsp).

1000 ml = 1 Liter
1 tsp = 5 ml
1 Tbsp = 15 ml
3 tsp = 1 Tbsp

For example, Paracetamol 500 mg for an adult with fever, if you have to treat a child patient, the correct dose is to be calculated. Generally, a low dose is needed for young children. If drugs are given in excess dose, it is extremely dangerous. Children should be given the following ratio of dosage related to that of adult dose.

Age	Nearest body weight	Dose
Adult	60 kg	1 Dose
Children 8 – 13 years	30 kg	1/2 Dose
Children 4 – 7 years	15 kg	1/4 Dose
Children 1 – 3 years	8 kg	1/8 Dose

Note: dosage for children under one year should be consulted with senior health workers.

၇။ ဆေးအဆီနှင့်အရည်အရောများ (Emulsions)

၈။ ဆေးရည်အနှစ်များ (Suspensions)

၉။ လိုးရှင်းများ (Lotions)

၁၀။ ခရင်မ်များ (Creams)

၁၁။ လိမ်းဆေးအဆီများ (Ointments)

၁၂။ ရေတွင်ထည့်လျှင်အမြှုပ်ထသောဆေးခဲများ (Effervescent granules)

၁၃။ ဖျန်းဆေးများ (Aerosols)

၁၄။ ဓာတ်ငွေ့များ (Gasses)

၁၅။ စအိုထဲထည့်ရသောဆေးတောင့်များ (Suppositories)

ဆေးပမာဏ တွက်ချက်ပုံ (HOW TO CALCULATE THE DOSAGE OF DRUGS?)

ဆေးပမာဏကို ယေဘုယျအားဖြင့် ဂရမ် (gm) သို့မဟုတ် မီလီဂရမ် (mg) (1000 mg = 1 g) ဖြင့် တိုင်းတာသည်။ အချို့လိမ်းဆေးများကို မီလီလီတာ (ml)၊ လက်ဖက်ရည်ဇွန်း (Tsp) သို့မဟုတ် စားပွဲတင်ဇွန်း (Tbsp) ဖြင့် တိုင်းတာသည်။

1000 ml = 1 Liter
1 tsp = 5 ml
1 Tbsp = 15 ml
3 tsp = 1 Tbsp

ဥပမာ လူကြီးအဖျားကို Paracetamol 500 mg ပေး၍ရသော်လည်း ကလေး၌မူ ဆေးပမာဏမှန်အောင် တွက်ဖို့လိုသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ကလေးငယ်များတွင် ဆေးပမာဏနည်းနည်းသာ ပေးရမည်။ ဆေးပမာဏပိုပေးမိပါက အန္တရာယ်ကြီးနိုင်သည်။ ကလေးများအား လူကြီးဆေးပမာဏနှင့်ဆက်စပ်၍ အောက်ပါအချိုးအစားအတိုင်း ပေးသင့်သည်။

အသက် (Age)	အနီးစပ်ဆုံး ကိုယ်အလေးချိန် (Nearest body weight)|	ဆေးပမာဏ (Dose)
လူကြီး (Adult)	၆၀ ကီလိုဂရမ်	၁ ဆ
ကလေး ၈ – ၁၃ နှစ်	၃၀ ကီလိုဂရမ်	၁/၂ ဆ
ကလေး ၄ – ၇ နှစ်	၁၅ ကီလိုဂရမ်	၁/၄ ဆ
ကလေး ၁ – ၃ နှစ်	၈ ကီလိုဂရမ်	၁/၈ ဆ

မှတ်ချက် – တစ်နှစ်အောက်ကလေးများအတွက် ဆေးပမာဏကို အကြီးတန်းကျန်းမာရေးဝန်ထမ်းများနှင့် တိုင်ပင်သင့်သည်။

STEPS IN DRUG PRESCRIPTION AND ADMINISTRATION

Write the Prescription

The six **"rights"** of drug prescription are:

1.Right patient

Check the name, address and age of the patient before you write the prescription.

Make sure the charts have the same name, address and age as the patient.

2.Right drug

Use correct spelling and concentration (Lidocaine 1%).

Write down the generic name not the brand name.

3.Right dose

Check clinical guidelines.

If medicine is dose for weight, you must weigh the patient accurately before writing the prescription.

4.Right time

How many times each day?

What exact time (morning, afternoon, bedtime)?

How many days in total the patient must take the medication?

5.Right route

Like Oral, subcutaneous, intramuscular or intravenous.

6.Right documentation

Write clearly and easy to read on the prescription. If you make a mistake, cross out and si gn.

- Date of prescription
- The patient's full name, address and age
- Diagnosis
- Name of drug, dose, frequency, route, total days to take it
- Name, signature and position of the prescriber.
- Additional instructions such as "take with food".

ဆေးညွှန်းရေးသားခြင်းနှင့် ဆေးပေးခြင်းအဆင့်များ (STEPS IN DRUG PRESCRIPTION AND ADMINISTRATION)

ဆေးညွှန်းရေးသားခြင်း (Write the Prescription)

ဆေးညွှန်းရေးခြင်း **"မှန် ၆ မှန်"** (The six "rights" of drug prescription)

၁။ လူမှန် (Right patient)

ဆေးညွှန်းမရေးမီ လူနာ၏အမည်၊ လိပ်စာနှင့် အသက်ကို စစ်ဆေးပါ။
ဆေးမှတ်တမ်းများတွင် လူနာနှင့် အမည်၊ လိပ်စာ၊ အသက် တူညီမှုရှိမရှိ သေချာစစ်ဆေးပါ။

၂။ ဆေးမှန် (Right drug)
ဆေးအမည်စာလုံးပေါင်းနှင့် ပြင်းအားမှန်အောင်ရေးပါ (ဥပမာ – Lidocaine 1%)
ရောင်းကုန်နာမည် (Brand name) မဟုတ်ဘဲ ဆေးရင်းနာမည် (Generic name) ကို ရေးပါ။

၃။ ဆေးပမာဏမှန် (Right dose)

ဆေးလက်တွေ့လမ်းညွှန်ချက် (Clinical guidelines) များနှင့်တိုက်ဆိုင်စစ်ဆေးပါ။ ဆေးပမာဏကို ကိုယ်အလေးချိန်အလိုက် ပေးရမည်ဆိုပါက ဆေးညွှန်းမရေးမီ လူနာကိုယ်အလေးချိန်ကို တိတိကျကျချိန်တွယ်ရမည်။

၄။ အချိန်မှန် (Right time)

ဆေးကို တစ်နေ့ဘယ်နှကြိမ်ပေးမလဲ၊ (မနက်၊ နေ့လယ်၊ အိပ်ခါနီး) အချိန်အတိအကျပေးမလား၊ စုစုပေါင်းဆေးဘယ်နှရက်သောက်ရမလဲ တိကျစွာဆေးညွှန်းရေးပါ။

၅။ လမ်းကြောင်းမှန် (Right route)

သောက်ဆေး (Oral)၊ အရေပြားအောက်ထိုးဆေး (Subcutaneous)၊ အသားထိုးဆေး(Intramuscular)၊ အကြောဆေး (Intravenous) စသဖြင့် တိကျစွာ ဆေးညွှန်းရေးပါ။

၆။ မှတ်တမ်းမှန် (Right documentation)

ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ဖတ်ရလွယ်အောင် ဆေးညွှန်းရေးပါ။ မှားရေးမိလျှင် ခြစ်ပစ်ပြီးလက်မှတ်ထိုးပါ။

- ဆေးညွှန်းရေးသည့်ရက်စွဲ
- လူနာ၏အမည်အပြည့်အစုံ၊ လိပ်စာနှင့် အသက်
- ရောဂါအမည် (Diagnosis)
- ဆေးအမည်၊ ဆေးပမာဏ၊ အကြိမ်ရေ၊ လမ်းကြောင်း၊ စုစုပေါင်းဆေးပေးရက်
- ဆေးညွှန်းရေးသူ၏အမည်၊ လက်မှတ်နှင့် ရာထူး
- "အစာနှင့်အတူသောက်ရန်" စသဖြင့် ထပ်ဆောင်းညွှန်ကြားချက်များ။

Abbreviations for drug prescription

- Tab = tablet
- Cap = capsule
- Susp = suspension
- Syp = syrup
- Amp = ampoule
- Tsp = teaspoon (5ml)
- Tbsp = tablespoon (15ml)
- Kg = kilogram
- g = gram
- mg = milligram (1g = 1000 mg)
- am = in the morning
- pm = in the afternoon
- h.s = at bed time
- o.d = once a day
- b.i.d = twice a day
- t.i.d = three times a day
- q.i.d = four times a day
- stat = immediately
- a.c = before meal
- p.c = after meal
- p.r.n = as required
- p.o = by mouth (oral)
- ng = by nasogastric tube
- pr = by rectum (rectal)
- SC = subcutaneous injection
- IM = intramuscular injection
- deep IM = deep intramuscular injection
- IV = intravenous injection
- slow IV = slow intravenous injection
- intranasal
- Intradermal

ဆေးညွှန်းအတွက် အတိုကောက်များ (Abbreviations for drug prescription)

- Tab = ဆေးပြား (tablet)
- Cap = ဆေးတောင့် (capsule)
- Susp = ဆေးရည်အနှစ် (suspension)
- Syp = ဆေးရည် (syrup)
- Amp = ဆေးထိုးပုလင်းသေး (ampoule)
- Tsp = လက်ဖက်ရည်ဇွန်း (5ml) (teaspoon)
- Tbsp = စားပွဲတင်ဇွန်း (15ml) (tablespoon)
- Kg = ကီလိုဂရမ် (kilogram)
- g = ဂရမ် (gram)
- mg = မီလီဂရမ် (1g = 1000 mg) (milligram)
- am = နံနက်ပိုင်း (in the morning)
- pm = နေ့လည်ပိုင်း/ညနေပိုင်း (in the afternoon)
- h.s = အိပ်ရာဝင်ချိန် (at bed time)
- o.d = တစ်နေ့ ၁ ကြိမ် (once a day)
- b.i.d = တစ်နေ့ ၂ ကြိမ် (twice a day)
- t.i.d = တစ်နေ့ ၃ ကြိမ် (three times a day)
- q.i.d = တစ်နေ့ ၄ ကြိမ် (four times a day)
- stat = ချက်ချင်း (immediately)
- a.c = အစာမစားမီ (before meal)
- p.c = အစာစားပြီး (after meal)
- p.r.n = လိုအပ်သလို (as required)
- p.o = ပါးစပ်မှ (by mouth (oral))
- ng = နှာခေါင်းပိုက်မှ (by nasogastric tube)
- pr = စအိုမှ (by rectum (rectal))
- SC = အရေပြားအောက်ထိုးခြင်း (subcutaneous injection)
- IM = အသားဆေးထိုးခြင်း (intramuscular injection)
- deep IM = အသားဆေး နက်နက်ထိုးခြင်း (deep intramuscular injection)
- IV = အကြောဆေးထိုးခြင်း (intravenous injection)
- slow IV = အကြောထဲသို့ ဖြည်းညင်းစွာထိုးခြင်း (slow intravenous injection)
- intranasal = နှာခေါင်းမှရှူသွင်းရန် (intranasal)
- Intradermal = အရေပြားအတွင်းပိုင်းထိုးခြင်း (Intradermal)

How frequent are drugs given?

OD – 8:00 am

BID – 8: 00 am – 8: 00 pm

TID – 8: 00 am – 2: 00 pm – 8: 00 pm

QID – 8: 00 am – 1: 00 pm – 5: 00 pm – 10:00 pm

NON–STEROIDAL ANTI–INFLAMMATORY DRUGS (NSAIDs)

NSAIDS are a class of medications used to reduce pain (analgesic), decrease inflammation (anti–inflammatory) and lower fever (antipyretic).

NSAIDs are first–line agents for mild to moderate pain and inflammation.

Classifications

Examples	Key Features
Aspirin	Antiplatelet,
Ibuprofen, Naproxen	Over the counter, short/long duration
Diclofenac	Potent anti–inflammatory
Celecoxib	Lower GI risk, avoid in CVD
Meloxicam, Piroxicam	Once daily dose
Mefenamic Acid	Limited use, high GI toxicity

Example: Aspirin

Uses

Analgesic– mild to moderate pain (e.g., headaches, toothaches, muscle aches). Dose: 325–650mg QID (max 4 g/day)

ဆေးပေးလေ့ရှိသည့် အချိန်အပိုင်းအခြား (How frequent are drugs given?)

OD – နံနက် ၈:၀၀

BID – နံနက် ၈:၀၀ – ည ၈:၀၀

TID – နံနက် ၈:၀၀ – နေ့လည် ၂:၀၀ – ည ၈:၀၀

QID – နံနက် ၈:၀၀ – နေ့လည် ၁:၀၀ – ညနေ ၅:၀၀ – ည ၁၀:၀၀

စတီးရွိုက်မဟုတ်သည့် အရောင်ကျဆေးများ (NON–STEROIDAL ANTI–INFLAMMATORY DRUGS (NSAIDs))

NSAIDs များသည် နာကျင်မှုသက်သာစေရန် (Analgesic)၊ ရောင်ရမ်းမှုလျှော့ချရန် (Anti–inflammatory) နှင့် အဖျားကျစေရန် (Antipyretic) အသုံးပြုသော ဆေးအမျိုးအစားတစ်မျိုးဖြစ်သည်။

အပျော့စားနာကျင်မှု၊ အသင့်အတင့်နာကျင်မှုများနှင့် ရောင်ရမ်းမှုများအတွက် NSAIDs များသည် ပထမဦးစားပေး ဆေးများဖြစ်သည်။

အမျိုးအစားခွဲခြားပုံ (Classifications)

ဆေးဥပမာများ	အဓိကအာနိသင်များ
Aspirin	သွေးဥမွှားများစုဝေးခြင်းကို ဆန့်ကျင် (Antiplatelet)
Ibuprofen၊ Naproxen	ဆေးဆိုင်တွင် အလွယ်တကူဝယ်နိုင်၊ အာနိသင်တို/ရှည်ရှိနိုင်
Diclofenac	အရောင်ကျအာနိသင် အပြင်းစားရှိ
Celecoxib	အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးနည်းပါး၊ နှလုံးသွေးကြောဆိုင်ရာရောဂါ (CVD) ရှိသူများ ရှောင်ကြဉ်ရန်
Meloxicam၊ Piroxicam	တစ်နေ့တစ်ကြိမ်သောက်သုံးရန်
Mefenamic Acid	အကန့်အသတ်ဖြင့်သာသုံးနိုင်၊ အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်း အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေမှု မြင့်မား

ဥပမာ – Aspirin

အသုံးပြုပုံများ (Uses)

အကိုက်အခဲပျောက်ဆေး (Analgesic) – အပျော့စားမှ အသင့်အတင့်နာကျင်မှုများအထိ အသုံးပြုနိုင် (ဥပမာ – ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ သွားကိုက်ခြင်း၊ ကြွက်သားနာကျင်ခြင်း)။ ဆေးပမာဏ – 325–650 mg QID (တစ်နေ့လျှင် အများဆုံး 4 g)

Anti–inflammatory– inflammatory conditions (e.g., rheumatic fever, rheumatic arthritis). Dose: 3–6 g/day in divided dose)

Antipyretic– fever in adults

Antiplatelet– cardiovascular protection (e.g., post–myocardial infarction). Dose: low dose (75–100 mg/day)

Adverse Effects

A. GI

B. Bleeding Risk

C. Hypersensitivity

D. Renal Effects

GI – gastric ulcers, bleeding (high doses, prolonged use, elderly, history of peptic ulcer disease)

Prevention: use with proton pump inhibitors (PPIs) like omeprazole.

Bleeding risk – increased risk of bleeding (e.g., GI, intracranial)

Contraindications: avoid in active bleeding, hemophilia, or before surgery.

Hypersensitivity – bronchospasm, urticaria, anaphylaxis.

Renal Effects – risk of acute renal injury (in dehydration or chronic kidney disease).

(Note: Avoid in pregnancy, elderly, children)

အရောင်ကျဆေး (Anti–inflammatory) – ရောင်ရမ်းသည့်အခြေအနေများ (ဥပမာ – လေးဘက်နာအဖျား (Rheumatic fever)၊ သွေးလေးဘက်နာ အဆစ်ရောင်ရောဂါ (Rheumatoid arthritis))။ ဆေးပမာဏ – တစ်နေ့လျှင် 3–6 g ခွဲ၍သောက်ရန်

အဖျားကျဆေး (Antipyretic) – လူကြီးများတွင် အဖျားကျစေရန်

သွေးဥမွှားများစုဝေးမှုဆန့်ကျင်ဆေး (Antiplatelet) – နှလုံးသွေးကြောပြဿနာများမှ ကာကွယ်ရန် (ဥပမာ – နှလုံးကြွက်သားပုပ်ခြင်း (Myocardial infarction) ပြီးနောက်)။ ဆေးပမာဏ – အနည်းငယ် (တစ်နေ့လျှင် 75–100 mg)

ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ (Adverse Effects)

၁။ အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်း အန္တရာယ် (GI)

၂။ သွေးထွက်လွန်နိုင်ချေမြင့် (Bleeding Risk)

၃။ ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Hypersensitivity)

၄။ ကျောက်ကပ်တွင် ဆိုးကျိုးသက်ရောက်မှုများ (Renal Effects)

အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်း (GI) – အစာအိမ်အနာ၊ သွေးယိုစီးခြင်း (ဆေးပမာဏများခြင်း၊ ကြာရှည်သုံးစွဲခြင်း၊ သက်ကြီးရွယ်အိုများ၊ အစာအိမ်အနာဖြစ်ဖူးသူများ)

ကာကွယ်ရန် – Omeprazole ကဲ့သို့ Proton pump inhibitors (PPIs)အမျိုးအစား ဆေးများနှင့်တွဲသုံးပါ။

သွေးထွက်လွန်နိုင်ချေမြင့် (Bleeding risk) – သွေးထွက်လွန်နိုင်ချေမြင့်တက်လာခြင်း (ဥပမာ – အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်း သွေးယိုစိမ့်ခြင်း၊ ဦးနှောက်တွင်းသွေးယိုစိမ့်ခြင်း)

ရှောင်ကြဉ်ရမည့်အခြေအနေများ (Contraindications) – လတ်တလောသွေးထွက်သည့်နေရာရှိလျှင်၊ သွေးမတိတ်ရောဂါ (Hemophilia) ရှိလျှင်၊ (သို့) ခွဲစိတ်မှုမပြုလုပ်မီ Aspirin အသုံးပြုခြင်းမှရှောင်ကြဉ်ပါ။

ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Hypersensitivity) – လေပြွန်ကျဉ်းခြင်း (Bronchospasm)၊ အင်ပျဉ်ထခြင်း (Urticaria)၊ အပြင်းအထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Anaphylaxis)။

ကျောက်ကပ်တွင် ဆိုးကျိုးသက်ရောက်မှုများ (Renal Effects) – ရေဓာတ်ခမ်းခြောက်နေချိန် (သို့) နာတာရှည်ကျောက်ကပ်ရောဂါ (Chronic kidney disease) ရှိသူများတွင် ရုတ်တရက်ကျောက်ကပ်ထိခိုက်ပျက်စီး (Acute renal injury) နိုင်သည့် အန္တရာယ်ရှိသည်။

(မှတ်ချက် – ကိုယ်ဝန်ဆောင်၊ သက်ကြီးရွယ်အို၊ ကလေးများတွင် ရှောင်ကြဉ်ရန်)

Example: Ibuprofen, Naproxen

Uses

Analgesic – mild to moderate pain (e.g., headaches, dental pain, menstrual cramps, musculoskeletal pain). Dose: 200–400mg BD/QID (max 1200–3200 mg/day)

Anti-inflammatory – inflammatory conditions (e.g., Rheumatic fever, Rheumatic arthritis, Tendonitis). Dose: 400–800mg TID/QID daily (max 3200mg/day)

Antipyretic – fever in adults and children. Dose: 5–10mg/kg in children

Adverse Effects

A. GI

B. Renal

C. Cardiovascular

D. Hypersensitivity

GI – dyspepsia, nausea, abdominal pain, gastric ulcers, bleeding (high doses, prolonged use, elderly, history of peptic ulcer disease)

Prevention: use with food or proton pump inhibitors (PPIs) like Omeprazole.

Renal – risk of acute renal injury (in dehydration, chronic kidney disease, or heart failure).

Cardiovascular – increased risk in hypertension, heart failure and thrombotic events like MI and stroke with long-term use.

Hypersensitivity – rash, bronchospasm, anaphylaxis (rare)

(Note: Avoid in pregnancy, elderly)

ဥပမာ – Ibuprofen , Naproxen

အသုံးပြုပုံများ (Uses)

အကိုက်အခဲပျောက်ဆေး (Analgesic) – အပျော့စားနာကျင်မှုမှ အသင့်အတင့်နာကျင်မှု (ဥပမာ – ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ သွားကိုက်ခြင်း၊ ရာသီလာစဉ်ကိုက်ခဲခြင်း၊ ကြွက်သားနှင့်အရိုးအဆစ်နာကျင်ခြင်း)။ ဆေးပမာဏ – 200–400mg BID/QID (တစ်နေ့လျှင် အများဆုံး 1200–3200 mg)

အရောင်ကျဆေး (Anti-inflammatory) – ရောင်ရမ်းသည့်အခြေအနေများ (ဥပမာ – လေးဘက်နာအဖျား (Rheumatic fever)၊ သွေးလေးဘက်နာ အဆစ်ရောင်ရောဂါ(Rheumatoid arthritis)၊ အရွတ်ရောင်ခြင်း။

ဆေးပမာဏ – 400–800 mg TID/QID နေ့စဉ် (တစ်နေ့လျှင် အများဆုံး 3200mg)

အဖျားကျဆေး (Antipyretic) – လူကြီးနှင့် ကလေးတွင် အဖျားကျစေရန်။

ဆေးပမာဏ – ကလေးများတွင် 5–10 mg/kg

ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ (Adverse Effects)

၁။ အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်း (GI)

၂။ ကျောက်ကပ် (Renal)

၃။ နှလုံးသွေးကြော (Cardiovascular)

၄။ ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Hypersensitivity)

အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်း (GI) – အစာမကြေခြင်း (dyspepsia)၊ ပျို့အန်ခြင်း၊ ဗိုက်နာခြင်း၊ အစာအိမ်အနာ၊ သွေးယိုစီးခြင်း (ဆေးပမာဏများလျှင်၊ ကြာရှည်သုံးစွဲလျှင်၊ သက်ကြီးရွယ်အိုများနှင့် အစာအိမ်အနာဖြစ်ဖူးသူများတွင်)

ကာကွယ်ရန် – အစာနှင့်အတူသောက်ရန် (သို့) Omeprazole ကဲ့သို့ Proton pump inhibitors (PPIs)အမျိုးအစား ဆေးများနှင့်တွဲသုံးပါ။

ကျောက်ကပ် (Renal) – ရေဓာတ်ခမ်းခြောက်နေချိန် (သို့) နာတာရှည်ကျောက်ကပ်ရောဂါ (Chronic kidney disease) ရှိသူများ၊ နှလုံးစွမ်းဆောင်ရည်ကျဆင်းနေသူများတွင် အသုံးပြုပါက ရုတ်တရက်ကျောက်ကပ်ထိခိုက်ပျက်စီး (Acute renal injury) နိုင်သည့် အန္တရာယ်ရှိသည်။

နှလုံးသွေးကြော (Cardiovascular) – သွေးတိုးနှင့် နှလုံးစွမ်းဆောင်ရည်ကျဆင်းနေသူများတွင် အန္တရာယ်ရှိသည်။ ကြာရှည်သုံးစွဲပါက နှလုံးသွေးကြောပိတ်ခြင်း (MI) နှင့် ဦးနှောက်သွေးကြောပိတ်ခြင်းကြောင့် လေဖြတ်ခြင်းကဲ့သို့သော သွေးခဲမှုဖြစ်စဉ်များဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Hypersensitivity) – အရေပြားအနီကွက်ထခြင်း၊ လေပြွန်ကျဉ်းခြင်း (Bronchospasm)၊ အပြင်းအထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Anaphylaxis) (ရှားပါး)

(မှတ်ချက် – ကိုယ်ဝန်ဆောင်၊ သက်ကြီးရွယ်အိုများတွင် ရှောင်ကြဉ်ရန်)

Example: Diclofenac

Uses

Analgesic – mild to moderate pain (e.g., postoperative pain, dental pain, musculoskeletal pain).

Dose: 50mg BD/TID (Oral)

Anti–inflammatory – inflammatory conditions (e.g., rheumatic arthritis, osteoarthritis)

Dose: 50mg BD/TID or 75mg BD

Topical – gel or solution

Dose: apply 2–4 times daily to affected area

Adverse Effects

Same as Ibuprofen and Naproxen

(Note: Avoid in pregnancy, elderly, children)

Paracetamol (Acetaminophen)

Not an NSAID.

Uses

Analgesic– mild to moderate pain (e.g., headaches, dental pain, musculoskeletal pain).

Dose: 500–1000 mg TID/QID (max 4g/day in adults)

Antipyretic– fever in adults and children

Dose: 10–15mg/kg in children TID/QID (max 75mg/kg/day)

Combinations– postoperative pain, cancer pain (e.g., Para + Codeine or Tramadol)

Adverse Effects

A. Hepatotoxicity

Symptoms: Nausea, vomiting, abdominal pain, jaundice, liver failure

Risk factors: chronic alcohol use, fasting or malnutrition, overdose

ဥပမာ – Diclofenac

အသုံးပြုပုံ (Uses)

အကိုက်အခဲပျောက်ဆေး (Analgesic) – အပျော့စားနာကျင်မှုမှ အသင့်အတင့်နာကျင်မှု (ဥပမာ – ခွဲစိတ်ပြီး နောက်နာကျင်မှု၊ သွားကိုက်ခြင်း၊ ကြွက်သားနှင့်အရိုးအဆစ်နာကျင်ခြင်း)။

ဆေးပမာဏ – 50 mg BID/TID (ပါးစပ်မှသောက်ရန်)

ရောင်ရမ်းမှုကျဆေး (Anti–inflammatory) – ရောင်ရမ်းသည့်အခြေအနေများ (ဥပမာ – သွေးလေးဘက်နာ အဆစ်ရောင်ရောဂါ(Rheumatoid arthritis)၊ အရိုးအဆစ်ရောင်ရောဂါ (Osteoarthritis)

ဆေးပမာဏ – 50 mg BID/TID သို့မဟုတ် 75 mg BID

လိမ်းဆေး (Topical) – ဂျယ်လ်(gel) သို့မဟုတ် ဆေးရည်

ဆေးပမာဏ – နာကျင်သည့်နေရာကို တစ်နေ့ ၂ ကြိမ်မှ ၄ ကြိမ်အထိ လိမ်းပါ။

ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ (Adverse Effects)

Ibuprofen နှင့် Naproxen တို့၏ ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများအတိုင်းဖြစ်ပါသည်။

(မှတ်ချက် – ကိုယ်ဝန်ဆောင်၊ သက်ကြီးရွယ်အို၊ ကလေးများတွင် ရှောင်ကြဉ်ရန်)

ပါရာစီတမော (Acetaminophen)

ပါရာစီတမော သည် NSAID အမျိုးအစားမဟုတ်ပါ။

အသုံးပြုပုံများ (Uses)

အကိုက်အခဲပျောက်ဆေး (Analgesic) – အပျော့စားနာကျင်မှုမှ အသင့်အတင့်နာကျင်မှု (ဥပမာ – ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ သွားကိုက်ခြင်း၊ ကြွက်သားနှင့်အရိုးအဆစ်နာကျင်ခြင်း)။

ဆေးပမာဏ – 500–1000 mg TID/QID (လူကြီးများတွင် တစ်နေ့လျှင် အများဆုံး 4g)

အဖျားကျဆေး (Antipyretic) – လူကြီးနှင့် ကလေးတွင် အဖျားကျရန်

ဆေးပမာဏ – ကလေးများတွင် 10–15 mg/kg TID/QID (တစ်နေ့လျှင် အများဆုံး 75 mg/kg)

တွဲစပ်အသုံးပြုခြင်း (Combinations) – ခွဲစိတ်ပြီးနာကျင်မှု၊ ကင်ဆာရောဂါကြောင့်နာကျင်မှုများတွင် Paracetamol + Codine (သို့) Tramadol အတွဲအစပ်ဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ (Adverse Effects)

၁။ အသည်းအဆိပ်သင့်ခြင်း (Hepatotoxicity)

လက္ခဏာများ – ပျို့ခြင်း၊ အန်ခြင်း၊ ဗိုက်နာခြင်း၊ အသားဝါခြင်း၊ အသည်းပျက်စီးခြင်း

အန္တရာယ်ရှိစေသည့်အချက်များ – နှစ်ရှည်လများအရက်သောက်သုံးခြင်း၊ အစာငတ်ခံခြင်း သို့မဟုတ် အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း၊ ဆေးပမာဏလွန်ကဲခြင်း

B. Renal Effects

Rare: acute kidney injury

C. Hypersensitivity

Rare: skin reactions

(Note: safe in pregnancy, safe but use lower dose in elderly, safe for fever and pain in children)

Introduction to Antibiotics

Definition: Antibiotics are antimicrobial agents used to treat or prevent bacterial infections.

Class	Examples	Key Uses	Adverse Effects
Penicillin	Penicillin G, Pen V, Ampicillin, Amoxicillin, Cloxacillin	Streptococcal infections, syphilis, otitis media	Hypersensitivity (rash, anaphylaxis), diarrhea.
Cephalosporins	Ceftriaxone	UTIs, pneumonia, meningitis	Hypersensitivity, nephrotoxicity (rare).
Aminoglycosides	Gentamicin	Gram-negative infections (e.g., Pseudomonas)	Nephrotoxicity, ototoxicity.
Macrolides	Azithromycin, Erythromycin	Respiratory infections, atypical pneumonia	GI upset (nausea, diarrhea).
Tetracyclines	Doxycycline	Atypical infections, scrub typhus and malaria	Photosensitivity, tooth discoloration (in children).

၂။ ကျောက်ကပ်ဆိုင်ရာဆိုးကျိုးများ (Renal Effects)

ဖြစ်တောင့်ဖြစ်ခဲဆိုးကျိုး – ရုတ်တရက်ကျောက်ကပ်ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း (Acute renal injury)

၃။ ခာတ်မတည့်ခြင်း (Hypersensitivity)

ဖြစ်တောင့်ဖြစ်ခဲဆိုးကျိုး – ဓာတ်မတည့်ခြင်းကြောင့် အရေပြားတွင်လက္ခဏာပြခြင်း

(မှတ်ချက် – ကိုယ်ဝန်ဆောင်များ၌ ဘေးကင်းစွာသောက်သုံးနိုင်သည်။ သက်ကြီးရွယ်အိုများတွင် ဘေးကင်းသော်လည်း ဆေးပမာဏအနည်းသာအသုံးပြုရန်။ ကလေးများတွင် အဖျားကျစေရန်နှင့်နာကျင်မှုသက်သာစေရန် ဘေးကင်းစွာအသုံးပြုနိုင်သည်။)

ပဋိဇီဝဆေးများမိတ်ဆက် (Introduction to Antibiotics)

အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက် – ပဋိဇီဝဆေးများ (Antibiotics) သည် ဘက်တီးရီးယားပိုးဝင်ခြင်းကို ကုသရန် သို့မဟုတ် ကာကွယ်ရန် အသုံးပြုသော ပိုးသတ်ဆေးများဖြစ်သည်။

အမျိုးအစား (Class)	ဥပမာများ (Examples)	အဓိကအသုံးပြုမှုများ (Key Uses)	ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ (Adverse Effects)
Penicillin	Penicillin G, Pen V, Ampicillin, Amoxicillin, Cloxacillin	Streptococcal ပိုးဝင်ခြင်း၊ Syphilis၊ နားအတွင်းပိုင်းရောင်ရမ်းခြင်း/နားပြည်ယိုခြင်း (Otitis media)	ဓာတ်မတည့်မှု (အနီကွက်ထခြင်း၊ အပြင်းအထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်း Anaphylaxis)၊ ဝမ်းလျှောခြင်း။
Cephalosporins	Ceftriaxone	ဆီးလမ်းကြောင်းပိုးဝင်ခြင်း (UTIs)၊ နမိုးနီးယား၊ ဦးနှောက်အမြှေးရောင်ခြင်း	ဓာတ်မတည့်ခြင်း၊ ကျောက်ကပ်အဆိပ်သင့်ခြင်း (Nephrotoxicity) (ဖြစ်တောင့်ဖြစ်ခဲ)
Aminoglycosides	Gentamicin	Gram–negative ပိုးဝင်ခြင်း (ဥပမာ – Pseudomonas)	ကျောက်ကပ်အဆိပ်သင့်ခြင်း (Nephrotoxicity)၊ နားအဆိပ်သင့်ခြင်း (Ototoxicity)
Macrolides	Azithromycin, Erythromycin	အသက်ရှူလမ်းကြောင်းပိုးဝင်ခြင်း၊ ပုံမှန်မဟုတ်သော နမိုးနီးယား (Atypical pneumonia)	အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်း မအီမသာဖြစ်ခြင်း (ပျို့ခြင်း၊ ဝမ်းလျှောခြင်း)။
Tetracyclines	Doxycycline	ပုံမှန်မဟုတ်သောပိုးဝင်ခြင်း (Atypical infection)၊ ကမျည်းနီကောင် အကိုက်ခံရခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပွားသော ကူးစက်ရောဂါ (Scrub typhus) နှင့် ငှက်ဖျား	နေရောင်ခြည်ထိလျှင် အရေပြားလောင်ခြင်း (Photosensitivity)၊ (ကလေးများတွင်) သွားအရောင်ပြောင်းခြင်း

Fluoroquinolones	Ciprofloxacin, Norfloxacin	UTIs, respiratory infections, GI infections	Tendon rupture, CNS effects (e.g., insomnia).
Sulfonamides	Sulfamethoxazole	UTIs, Pneumocystis-pneumonia	Hypersensitivity, Stevens-Johnson syndrome
Anti-amoebic	Metronidazole	Acute dysentery, Amoebic Liver abscesses, Giardiasis, Trichomoniasis, Anerobic bacterial infections	Peripheral neuropathy, Disulfiram-like reaction (when taken with alcohol), Rash, Urticaria

PROS AND CONS OF USING ANTIBIOTICS

Pros	Cons
Effective treatment of bacterial infections (e.g., pneumonia, tuberculosis, sepsis)	Antibiotic resistance*
Prevention of infections: prophylaxis (e.g., surgery, HIV patients), control of outbreaks (e.g., meningitis)	Adverse effects (e.g., nephrotoxicity)
Broad-spectrum options	Disruption of normal gut flora
Improved quality of life (reduced hospitalization)	Overuse and misuse (no need to use in viral infections, self-medication)
Economic benefits	Environmental impact (pollution)
	Cost and accessibility issues (expensive, lack of access in developing countries)

Fluoroquino-lones	Ciprofloxacin, Norfloxacin	ဆီးလမ်းကြောင်းပိုးဝင်ခြင်း (UTIs)၊ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းပိုးဝင်ခြင်း၊ အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်းပိုးဝင်ခြင်း	အရွတ်ပြတ်ခြင်း (Tendon rupture)၊ ဗဟိုအာရုံကြောစနစ်တွင်ဆိုးကျိုးသက်ရောက်မှုများ (ဥပမာ – အိပ်မပျော်ခြင်း)
Sulfonamides	Sulfamethoxazole	ဆီးလမ်းကြောင်းပိုးဝင်ခြင်း (UTIs)၊ မှိုပိုးကူးစက်ခြင်းမှဖြစ်သည့် နမိုးနီးယား (Pneumocystis pneumonia)	ခံတတ်မတည့်မှု၊ အရေပြားနှင့်ကိုယ်တွင်းမြှေးပျက်စီး ပြင်းထန်ခါတ်မတည့်ရောဂါ (Stevens-Johnson syndrome)
Anti-amoebic	Metronidazole	ပြင်းထန်ဝမ်းကိုက်ခြင်း၊ အမီးဘားကြောင့်ဖြစ်သောအသည်းပြည်တည်ခြင်း (Amoebic Liver abscesses)၊ Giardiasis၊ Trichomoniasis၊ Anerobic bacterial infections	Peripheral neuropathy၊ အရက်နှင့်တွဲသောက်ပါက Disulfiram အရက်ဖြတ်ဆေး ကဲ့သို့ဓာတ်ပြုခြင်း၊ အနီကွက်ထခြင်း၊ အင်ပျဉ်ထခြင်း

ပဋိဇီဝဆေးများအသုံးပြုခြင်း၏ကောင်းကျိုးဆိုးကျိုးများ (PROS AND CONS OF USING ANTIBIOTICS)

ကောင်းကျိုးများ (Pros)	ဆိုးကျိုးများ (Cons)
ဘက်တီးရီးယားပိုးဝင်ခြင်းကို ထိရောက်စွာကုသနိုင်ခြင်း (ဥပမာ – နမိုးနီးယား၊ တီဘီ၊ သွေးဆိပ်တက်ခြင်း)	ပဋိဇီဝဆေးယဉ်ပါးမှု (Antibiotic resistance)*
ပဋိဇီဝဆေးကြိုတင်သောက်သုံးခြင်းဖြင့် ပိုးမဝင်အောင်ကာကွယ်ပေးခြင်း (ဥပမာ ခွဲစိတ်မှုမစမီ၊ HIV လူနာများ)၊ ဦးနှောက်အမြှေးရောင်ကဲ့သို့ကူးစက်ရောဂါ ထိန်းချုပ်ပေးနိုင်ခြင်း	ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ (ဥပမာ ကျောက်ကပ်အဆိပ်သင့်ခြင်း (Nephrotoxicity))
ဘောင်ကျယ်ပိုးသတ်အာနိသင်ရှိခြင်း (broad-spectrum options)	အူလမ်းကြောင်းသဘာဝရှိရင်း ပိုးမွှားများပျက်စီးခြင်း (Disruption of normal gut flora)
ဘဝအရည်အသွေးမြှင့်တင်နိုင်ခြင်း (ဆေးရုံတက်ရသည့် အကြိမ်ရေနည်းခြင်း)	အလွန်အကျွံသုံးခြင်းနှင့် တလွဲသုံးခြင်း (ဗိုင်းရပ်စ်ပိုးဝင်သည့်အခါ မလိုအပ်ဘဲ ပဋိဇီဝဆေးသုံးခြင်း၊ မိမိဘာသာဆေးဝယ်သောက်ခြင်း)
စီးပွားရေးဆိုင်ရာကောင်းကျိုးများ	ပတ်ဝန်းကျင်သက်ရောက်မှု (သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းခြင်း)
	ကုန်ကျစရိတ်နှင့် လက်လှမ်းမီမှုဆိုင်ရာပြဿနာများ (ဈေးကြီးခြင်း၊ ဖွံ့ဖြိုးဆဲနိုင်ငံများတွင် လက်လှမ်းမမီခြင်း)

Antibiotic resistance:

Antibiotic resistance is the ability of bacteria to resist the effects of antibiotics, that kills or stops the growth of bacteria. When bacteria become resistant to antibiotics, it makes it more difficult to treat diseases caused by those bacteria and limits the treatment options.

Antibiotic resistance is being accelerated through the overuse and misuse of antibiotics. The right drug prescriptions(right patients, right drug, right dose, right time and right route) are important to prevent antibiotic resistance.

General Guidelines for Drug Storage

1. Location:
    - Store in a cool, dry place (e.g., a locked cabinet).
2. Child Safety:
    - Keep medications out of reach and sight of children.
3. Original Packaging:
    - Keep drugs in their original containers with labels intact.
    - Do not mix different medications in one container.
4. Expiry Dates:
    - Regularly check and discard expired medications.
    - Follow guidelines for safe disposal.
5. Temperature Control:
    - Use refrigerators for heat sensitive drugs (e.g., ATT).
    - Avoid storing drugs near windows or direct sunlight.
6. Inventory Management:
    - Implement a first-expiry, first-out system to prevent stock from expiring.
    - Regularly audit storage conditions.
7. Security:
    - Store controlled substances (e.g., morphine, tramadol, codeine, diazepam) in locked cabinets.
    - Maintain accurate records of controlled drug usage.

ပဋိဇီဝဆေးယဉ်ပါးမှု (Antibiotic resistance)*

ပဋိဇီဝဆေးယဉ်ပါးမှုဆိုသည်မှာ ရောဂါပိုးများက ပဋိဇီဝဆေးများ၏ အာနိသင်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိလာပြီး ဆေးမတိုးတော့ခြင်းကို ဆိုလိုသည်။ ပဋိဇီဝဆေးယဉ်ပါးမှုများဖြစ်လာပါက ရောဂါပိုးများကြောင့်ဖြစ်သောရောဂါများကို ကုသရန် ပိုမိုခက်ခဲလာပါသည်။

မလိုအပ်ပဲ ပဋိဇီဝဆေးများပေးခြင်း၊ ဆေးအညွှန်းအတိုင်း တိကျစွာ မပေးခြင်း တို့ကြောင့် ပဋိဇီဝဆေးယဉ်ပါးမှုများဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ပဋိဇီဝဆေးယဉ်ပါးမှုမှ ကာကွယ်ရန် ဆေးများကို အညွှန်းအတိုင်း တိကျစွာပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။

ဆေးဝါးသိုလှောင်ခြင်းအတွက် အထွေထွေလမ်းညွှန်ချက်များ (General Guidelines for Drug Storage)

၁။ နေရာ (Location)

- အေး၍ခြောက်သွေ့သောနေရာတွင် ထားပါ (ဥပမာ – သော့ခတ်ထားသော ဗီရို)။

၂။ ကလေးများဘေးကင်းရေး (Child Safety)

- ဆေးဝါးများကို ကလေးများလက်လှမ်းမမီသော၊ မမြင်နိုင်သောနေရာတွင် ထားပါ။

၃။ မူရင်းထုပ်ပိုးပုံစံ (Original Packaging)

- ဆေးဝါးများကို မူရင်းဗူးခွံများနှင့် အညွှန်းများမပျက်စီးအောင် ထားပါ။
- မတူညီသောဆေးဝါးများကို ဗူးတစ်ဗူးတည်းတွင် မရောနှောပါနှင့်။

၄။ သက်တမ်းကုန်ဆုံးရက်များ (Expiry Dates)

- သက်တမ်းကုန်ဆေးဝါးများကို ပုံမှန်စစ်ဆေး၍ စွန့်ပစ်ပါ။
- ဘေးကင်းစွာစွန့်ပစ်ရေး လမ်းညွှန်ချက်များ (Safe disposal guidelines) များကိုလိုက်နာပါ။

၅။ အပူချိန်ထိန်းချုပ်မှု (Temperature Control)

- မေးခိုင်ကာကွယ်ဆေးကဲ့သို့ အပူဒဏ်မခံနိုင်သော ဆေးဝါးများကို ရေခဲသေတ္တာတွင်ထားပါ။
- ဆေးဝါးများကို ပြတင်းပေါက်အနီး (သို့) နေရောင်တိုက်ရိုက်ထိသည့်နေရာများတွင် မထားပါနှင့်။

၆။ ဆေးစာရင်းစီမံခန့်ခွဲမှု (Inventory Management)

- ဆေးဝါးများသက်တမ်းကုန်ပြီး မသုံးလိုက်ရခြင်းမှကာကွယ်နိုင်ရန် သက်တမ်းကုန်ရက်အနီးဆုံးဆေးကို အရင်သုံးပါ။ (First expiry, First–out system)
- သိုလှောင်မှုအခြေအနေများကို ပုံမှန်စစ်ဆေးပါ။

၇။ လုံခြုံရေး (Security)

- Morphine၊ Tramadol၊ Codine၊ Diazepam တို့ကဲ့သို့ ထိန်းချုပ်ဆေးများကို သော့ခတ်ဗီရိုများတွင်ထားပါ။
- ထိန်းချုပ်ဆေးဝါးအသုံးပြုမှတ်တမ်းကို တိကျစွာထိန်းသိမ်းပါ။

Injections

When to do injections and when to avoid injections?

Injections are not necessary frequently. Most patients can recover well by taking treatment of oral drugs or become more effective. Injections should be given only when in absolute need.

Injections should be given under the following conditions:

- Prescribed drugs which are not in the form of oral taking.
- When patient can't swallow, or repeatedly vomiting or being unconscious.
- Specific conditions and abnormal or emergency conditions.

Cautions:

Conditions when injections are contraindicated.

Conditions where treatment related support can be easily accessible.

Illness is not an emergency condition.

There is no drug prescription on treatment for illness or disease.

If community health workers don't know the pre–requisite information before injection or no preparation.

Possible Dangers of Injections

Injections, while effective, carry risks if not administered correctly. Key dangers include:

A. Infection

- Cause: Improper sterilization of injection site.
- Risks: localized infection (e.g., abscess) or systemic infections (e.g., sepsis).
- Prevention: Use sterile needles, syringes, and antiseptic techniques.

B. Needlestick injuries

- Cause: Accidental needle pricks to health workers or patients.
- Risks: Transmission of bloodborne pathogens (e.g., HIV, hepatitis B/C).
- Prevention: Proper disposal in sharps containers.

C. Allergic Reactions

- Cause: Hypersensitivity to the drug or its components.
- Risks: Mild (rash, itching) to severe (anaphylaxis).

ဆေးထိုးခြင်း (Injections)

ဆေးထိုးရန်လိုသည့်/ မလိုအပ်သည့်အခြေအနေများ

မကြာခဏဆေးထိုးဖို့မလိုပါ။ လူနာအများစုတွင် သောက်ဆေးများသောက်ရုံဖြင့်ပျောက်ကင်းသွားတတ်ပါသည်။ မဖြစ်မနေလိုအပ်မှသာ ဆေးထိုးသင့်သည်။ အောက်ပါအခြေအနေများနှင့်ကိုက်ညီမှသာ ဆေးထိုးသင့်ပါသည်။

- လူနာညွှန်းရန်ဆေးသည် သောက်ဆေးပုံစံဖြင့်မရှိခြင်း
- လူနာအနေနှင့် ဆေးမမျိုချနိုင်ခြင်း၊ အကြိမ်ကြိမ်အန်နေခြင်း၊ သတိလစ်နေခြင်း
- ထိုးဆေးအသုံးပြုရန်လိုသည့် သီးသန့်အခြေအနေများ၊ ပုံမှန်မဟုတ်သော အရေးပေါ်အခြေအနေများ

ဆေးထိုးရာတွင် သတိပြုရမည့်အခြေအနေများ (Cautions)

- ဆေးမထိုးရန်တားမြစ်ထားသည့် အခြေအနေများ။
- ထိုးဆေးအပါအဝင်ကုသမှုနှင့်ဆက်စပ်သည့် အကူအညီများ လက်လှမ်းမမီနိုင်သည့်အခြေအနေ။
- လူနာ၏နာမကျန်းမှုသည် အရေးပေါ်အခြေအနေမဟုတ်ခြင်း။
- လူနာ၏နာမကျန်းမှုအတွက် ကုသရာတွင် ဆေးညွှန်းမပါဝင်ခြင်း။
- လူထုကျန်းမာရေးဝန်ထမ်းအနေနှင့် ဆေးမထိုးမီ ကြိုတင်သိအပ်သည့်အချက်အလက်များ မသိသေးခြင်းနှင့် ဆေးမထိုးမီကြိုတင်ပြင်မှုမရှိခြင်း။

ဆေးထိုးခြင်း၏ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော အန္တရာယ်များ (Possible Dangers of Injections)

ဆေးထိုးခြင်းသည် ထိရောက်သော်လည်းမှန်မှန်ကန်ကန်မထိုးလျှင် အန္တရာယ်ရှိတတ်သည်။ အဓိကအန္တရာယ်များမှာ –

၁။ ပိုးဝင်ခြင်း (Infection)

- အကြောင်းရင်း – ဆေးထိုးမည့်နေရာကို စနစ်တကျပိုးမသတ်ထားခြင်း
- အန္တရာယ် – ဆေးထိုးသည့်နေရာတွင်ပိုးဝင်ခြင်း (ပြည်တည်ခြင်း)၊ ပိုးဆိပ်ပျံ့၍ သွေးဆိပ်တက်ခြင်း
- ကာကွယ်ရန် – ပိုးသတ်အပ်များ၊ ဆေးထိုးပိုက်များ၊ ပိုးသတ်စနစ်များ အသုံးပြုပါ

၂။ အပ်စူးခြင်း (Needlestick injuries)

- အကြောင်းရင်း – ကျန်းမာရေးဝန်ထမ်း (သို့) လူနာကို မတော်တဆအပ်စူးမိခြင်း
- အန္တရာယ် – သွေးမှတစ်ဆင့်ကူးစက်သောရောဂါပိုးများ (ဥပမာ – HIV, အသည်းရောင် B/C) ကူးစက်ခြင်း
- ကာကွယ်ရန် – အချွန်အတက်စွန့်ပစ်ပုံး (Sharps containers) များတွင် စနစ်တကျစွန့်ပစ်ပါ။

၃။ ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Allergic Reactions)

- အကြောင်းရင်း – ဆေး (သို့) ပါဝင်ပစ္စည်းများနှင့် ဓာတ်မတည့်ခြင်း
- အန္တရာယ် – အပျော့စား (အနီကွက်ထခြင်း၊ ယားယံခြင်း) မှ အပြင်းအထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Anaphylaxis) အထိဖြစ်နိုင်

- Prevention: Screen for allergies before administration, keep emergency medi-cations (e.g., epinephrine) ready.

D. Incorrect Administration

- Cause: Wrong route, dose, or site.
- Risks: Reduced efficacy, tissue damage, or systemic toxicity.
- Prevention: Double-check drug, dose, route and patient identity.

E. Tissue Damage

- Cause: Improper technique (e.g., injecting into a nerve or blood vessel).
- Risks: Nerve damage, necrosis, or embolism.
- Prevention: Use correct injection sites and techniques.

F. Drug-Specific Risks

- Intramuscular (IM): Pain, muscle fibrosis.
- Intravenous (IV): extravasation.

<u>Pre-Preparatory Facts for injections</u>

A. Patient Assessment

1. Medical History:

- Check for allergies, bleeding disorders, or contraindications.

2. Current Medications:

- Identify potential drug interactions.

3. Injection Site:

- Access for signs of infection, inflammation, or tissue damage.

B. Drug Preparation

1. Verify the Prescription:

- Confirm drug name, dose, route, and expiration date.

2. Choose the Correct Equipment:

- Syringe: Appropriate size for the dose.
- Needle: Correct gauge and length for the route (e.g., 22-25G for IM, 25-30G for SC)

- ကာကွယ်ရန် – ဆေးမထိုးမီ ဓာတ်မတည့်မှုရှိမရှိစစ်ဆေးပါ၊ အရေးပေါ်အသက်ကယ်ဆေးဝါးများ (ဥပမာ – Epinephrine) အသင့်ထားပါ။

၄။ မှားယွင်းစွာထိုးသွင်းခြင်း (Incorrect Administration)

- အကြောင်းရင်း – လမ်းကြောင်းမှားထိုးခြင်း၊ ဆေးပမာဏလွဲခြင်း၊ နေရာလွဲထိုးခြင်း
- အန္တရာယ် – အာနိသင်လျော့ကျခြင်း၊ တစ်ရှူးပျက်စီးခြင်း
- ကာကွယ်ရန် – ဆေး၊ ဆေးပမာဏ၊ ဆေးပေးရန်လမ်းကြောင်းနှင့် လူနာအမည်ကို နှစ်ကြိမ်စစ်ဆေးပါ။

၅။ တစ်ရှူးပျက်စီးခြင်း (Tissue Damage)

- အကြောင်းရင်း – မှားယွင်းသောနည်းစနစ် (ဥပမာ – အာရုံကြော သို့မဟုတ် သွေးကြောထဲသို့ ထိုးမိခြင်း)။
- အန္တရာယ် – အာရုံကြောပျက်စီးခြင်း၊ တစ်ရှူးသေခြင်း (Necrosis)၊ သို့မဟုတ် သွေး/လေ/ဆေးခဲပိတ်ဆို့ခြင်း (Embolism)
- ကာကွယ်ရန် – ဆေးထိုးသည့်နေရာနှင့် ဆေးထိုးနည်းစနစ်မှန်အောင်ဂရုပြုပါ။

၆။ ဆေးအလိုက်သီးသန့်အန္တရာယ်များ (Drug-Specific Risks)

- အသားဆေး (IM) – နာကျင်ခြင်း၊ Muscle Fibrosis
- အကြောဆေး (IV) – သွေးကြောပြင်ပဆေးယိုစိမ့်ခြင်း (Extravasation)

<u>ဆေးမထိုးမီ ကြိုတင်ပြင်ဆင်ရမည့်အချက်များ (Pre-Preparatory Facts for injections)</u>

(က) လူနာစိစစ်ခြင်း (Patient Assessment)

၁။ ဆေးကုသမှုရာဇဝင် (Medical History)

- ဓာတ်မတည့်မှု၊ သွေးထွက်လွန်ရောဂါများ၊ ဆေးမထိုးရန်တားမြစ်ချက်များ ရှိမရှိ စစ်ဆေးပါ။

၂။ လက်ရှိသောက်သုံးနေသောဆေးဝါးများ (Current Medications)

- ဆေးဝါးအချင်းချင်းဓာတ်ပြုမှု ဖြစ်နိုင်ခြေများကို ဂရုပြုပါ။

၃။ ဆေးထိုးမည့်နေရာ (Injection Site)

- ပိုးဝင်ခြင်း၊ ရောင်ရမ်းခြင်း၊ သို့မဟုတ် တစ်ရှူးပျက်စီးခြင်း လက္ခဏာများ ရှိမရှိ စစ်ဆေးပါ။

(ခ) ဆေးဝါးပြင်ဆင်ခြင်း (Drug Preparation)

၁။ ဆေးညွှန်း စိစစ်ပါ (Verify the Prescription)

- ဆေးအမည်၊ ဆေးပမာဏ၊ ဆေးပေးရန်လမ်းကြောင်းနှင့် သက်တမ်းကုန်ဆုံးရက်ကို စိစစ်ပါ။

၂။ ဆေးထိုးကိရိယာမှန်မှန်ကန်ကန် ရွေးချယ်ပါ (Choose the Correct Equipment)

- ဆေးထိုးပြွန် (Syringe) အရွယ်အစားသည် ပေးရမည့် ဆေးပမာဏနှင့်ဆီလျော်ရမည်။
- ဆေးထိုးအပ်၏ လုံးပတ်နှင့်အရှည်မှန်ကန်ရမည် (ဥပမာ – အသားဆေးအတွက် 22G မှ 25G အတွင်းသုံးသင့်ပြီး အကြောဆေးအတွက် 25G မှ 30G အတွင်းသုံးသင့်သည်။)

3. Inspect the Drug:
    - Check for discoloration, particles, or leaks.

C. Infection Control

1. Hand Hygiene
    - Perform handwashing with soap and water.

2. Personal Protective Equipment
    - Wear non-sterile gloves.

3. Single-Use Vials and Needles
    - Never reuse needles, syringes, or single-dose vials for multiple patients (even with new needles).

4. Skin Antisepsis Before Injection
    - Clean the patient's skin with 70% isopropyl alcohol using a firm, circular motion for 30 sec, then air-dry.

D. Patient-centered Preparatory Facts

5. Informed Consent:
    - Explain the procedure, risks and benefits.

6. Positioning:
    - Ensure the patient is comfortable and the injection site is accessible.

7. Pain Management:
    - Use techniques to minimize pain (e.g., distraction, numbing creams).

<u>Injection Techniques</u>

A. Intramuscular (IM)
- Sites: Deltoid
- Needle: 22-25G
- Technique: Insert at a 90' angle; aspirate to check for blood.

၃။ ဆေးဝါးစိစစ်ပါ (Inspect the Drug)
- ဆေးအရောင်ပြောင်းခြင်း၊ အနည်ပါခြင်း၊ ယိုစိမ့်ခြင်း ရှိ/မရှိ စစ်ဆေးပါ။

(ဂ) ပိုးမွှားကူးစက်မှုထိန်းချုပ်ခြင်း (Infection Control)

၁။ လက်သန့်ရှင်းရေး (Hand Hygiene)
- ရေနှင့်ဆပ်ပြာသုံး၍ လက်ဆေးပါ။

၂။ တစ်ကိုယ်ရေကာကွယ်ရေးပစ္စည်းများ (Personal Protective Equipment)
- ပိုးမသတ်ထားသောလက်အိတ် (Non-sterile gloves) များကို ဆေးထိုးရာတွင်ဝတ်ဆင်နိုင်သည်။

၃။ တစ်ခါသုံး ဆေးပုလင်းနှင့်ဆေးထိုးအပ် (Single-use vials and needles)
- ဆေးထိုးအပ်၊ ဆေးထိုးပိုက်များကို နောက်တစ်ကြိမ်ထပ်မသုံးပါနှင့်။ တစ်ကြိမ်တည်းအပြီး ထိုးရမည့်ဆေးပုလင်းများကို (အပ်အသစ်လဲ၍သုံးစေကာမူ) လူတစ်ဦးထက်ပိုမသုံးရ။

၄။ ဆေးမထိုးမီ အရေပြား ပိုးသန့်စင်ခြင်း (Skin Antisepsis Before Injection)
- လူနာ၏အရေပြားကို 70% isopropyl alcohol အသုံးပြု၍ စက်ဝိုင်းပုံသဏ္ဍာန်အတိုင်း ခပ်ဖိဖိ ပွတ်တိုက်ကာ စက္ကန့် ၃၀ ခန့် သန့်စင်ပါ။ ထို့နောက် အယ်လ်ကိုဟော လုံးဝခြောက်သွေ့သွားသည် အထိ လေဖြင့် သဘာဝအတိုင်း အခြောက်ခံထားပါ။

(ဃ) လူနာဗဟိုပြု ကြိုတင်ပြင်ဆင်ရမည့်အချက်များ (Patient-centered Preparatory Facts)

၁။ အသိပေး သဘောတူညီချက် ရယူခြင်း (Informed Consent)
- ဆေးထိုးခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်၊ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသည့် အန္တရာယ်များနှင့် ရရှိနိုင်သည့် အကျိုးကျေးဇူးများကို လူနာအား ရှင်းလင်းစွာ ပြောပြ၍ သဘောတူညီချက် ရယူပါ။

၂။ လူနာအား သင့်လျော်သော အနေအထားတွင် ထားရှိခြင်း (Positioning)
- လူနာ သက်တောင့်သက်သာရှိနေစေရန်နှင့် ဆေးထိုးမည့်နေရာကို ရှင်းလင်းစွာမြင်နိုင်ပြီး လွယ်ကူစွာ လက်လှမ်းမီနိုင်စေရန် စီစဉ်ပါ။

၃။ နာကျင်မှု သက်သာစေရန်ပြင်ဆင်ခြင်း (Pain Management)
- နာကျင်မှု လျော့ပါးသက်သာစေရန် သင့်လျော်သော နည်းလမ်းများ အသုံးပြုပါ။ (ဥပမာ - အာရုံလွှဲခြင်း၊ ထုံဆေးခရင်မ်များလိမ်းပေးခြင်း)

<u>ဆေးထိုးနည်းစနစ်များ (Injection Techniques)</u>

၁။ အသားဆေးထိုးခြင်း (Intramuscular (IM))
- ဆေးထိုးရန် သင့်တော်သောနေရာ - ပခုံးကြွက်သား (Deltoid)
- ဆေးထိုးအပ်အရွယ်အစား - 22-25G
- ဆေးထိုးနည်း - ဆေးထိုးအပ်ကို 90° ထောင့်မှန်အတိုင်း ကြွက်သားထဲသို့ ထိုးသွင်းပါ။ သွေးပြန်ပါလာခြင်း ရှိ/မရှိ စုပ်ကြည့်၍စစ်ဆေးပါ။

B. Subcutaneous (SC)

Sites: Abdomen, thigh, upper arm

Needle: 25–30G

Technique: Pinch the skin; insert at a 45’ or 90’ angle.

C. Intravenous (IV)

- Sites: Veins in the arm or hand
- Needle: 18–22G
- Technique: Insert at a 15–30’ angle; confirm blood return.

D. Intradermal (ID)

- Sites: Inner forearm, upper back (for allergy testing)
- Needle: 1mL syringe 26–30G
- Technique: Hold the syringe like a pencil, at a 5–15’ angle, stretch the skin, insert the needle just under the epidermis and inject slowly

<u>**Post-Injection Care**</u>

1. Disposal: Discard needles and syringes in a sharp container.
2. Monitoring: Observe for immediate adverse reactions (e.g., anaphylaxis).
3. Documentation: Record drug, dose, route, site, and patient response.

၂။ အရေပြားအောက်သို့ ဆေးထိုးခြင်း (Subcutaneous (SC))

- ဆေးထိုးရန် သင့်တော်သောနေရာများ – ဝမ်းဗိုက်၊ ပေါင်၊ လက်မောင်းအပေါ်ပိုင်း
- ဆေးထိုးအပ်အရွယ်အစား – 25–30G
- ဆေးထိုးနည်း – ဆေးထိုးမည့်နေရာရှိ အရေပြားကို လက်ဖြင့်ဆွဲညှစ်ပြီး ဆေးထိုးအပ်ကို 45° သို့မဟုတ် 90°ထောင့်မှန်အတိုင်း အရေပြားအောက်သို့ ထိုးသွင်းပါ။

၃။ အကြောဆေးထိုးခြင်း (Intravenous (IV))

- ဆေးထိုးရန် သင့်တော်သောနေရာများ – လက်မောင်း သို့မဟုတ် လက်တွင်ရှိသော သွေးပြန်ကြောများ
- ဆေးထိုးအပ်အရွယ်အစား – 18–22G
- ဆေးထိုးနည်း – ဆေးထိုးအပ်ကို 15°–30° အတိုင်း သွေးပြန်ကြောထဲသို့ ထိုးသွင်းပါ။ သွေးပြန်စီးဝင်လာခြင်း ရှိ/မရှိ စစ်ဆေးအတည်ပြုပါ။

၄။ အရေပြားအတွင်းသို့ ဆေးထိုးခြင်း (Intradermal (ID))

- ဆေးထိုးရန် သင့်တော်သောနေရာများ – လက်ဖျံအတွင်းပိုင်း၊ ကျောအပေါ်ပိုင်း (များသောအားဖြင့် ဓာတ်မတည့်မှု စမ်းသပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည်)
- ဆေးထိုးပိုက်နှင့် ဆေးထိုးအပ်အရွယ်အစား – 1mL ဆေးထိုးပိုက်၊ 26–30G ဆေးထိုးအပ်
- ဆေးထိုးနည်း – ဆေးထိုးပိုက်ကို ခဲတံကိုင်သကဲ့သို့ ကိုင်ပါ။ ဆေးထိုးမည့်နေရာရှိ အရေပြားကို လက်ဖြင့်ဆွဲဆန့်ပြီး ဆေးထိုးအပ်ကို 5°–15°အတိုင်း အရေပြားအပေါ်ဆုံးလွှာ (Epidermis) ၏ အောက်သို့ အနည်းငယ်မျှသာ ထိုးသွင်းပါ။ ထို့နောက် ဆေးရည်ကို ဖြည်းညင်းစွာ ထိုးထည့်ပါ။

<u>**ဆေးထိုးပြီးနောက် ပြုစုစောင့်ရှောက်ခြင်း (Post-Injection Care)**</u>

၁။ စနစ်တကျ စွန့်ပစ်ခြင်း (Disposal)

အသုံးပြုပြီးသော ဆေးထိုးအပ်များနှင့် ဆေးထိုးပိုက်များကို (Sharps container) ထဲသို့ စနစ်တကျ စွန့်ပစ်ပါ။

၂။ အခြေအနေ စောင့်ကြည့်ခြင်း (Monitoring)

ဆေးထိုးပြီးနောက် ချက်ချင်းဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သော ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ (ဥပမာ – ပြင်းထန်သော ဓာတ်မတည့်မှု (Anaphylaxis)) ရှိ/မရှိ ဂရုတစိုက် စောင့်ကြည့်ပါ။

၃။ အချက်အလက် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း (Documentation)

အသုံးပြုခဲ့သော ဆေးအမျိုးအစား၊ ဆေးပမာဏ၊ ဆေးထိုးသည့် လမ်းကြောင်း၊ ဆေးထိုးခဲ့သည့် နေရာနှင့် လူနာ၏ တုံ့ပြန်မှု အခြေအနေတို့ကို တိကျစွာ မှတ်တမ်းတင်ထားပါ။

Adverse Drug Reactions (ADRs)

An Adverse Drug Reaction (ADR) is any harmful, unintended effect of a medication that occurs at doses normally used for treatment, diagnosis, or prevention. ADRs can range from mild side effects to life-threatening conditions.

Common ADRs and Their Management

ADR	Drugs Involved	Symptoms	Treatment
Anaphylaxis	Penicillin, NSAIDs	Swelling, hypotension, wheezing	Epinephrine (IM), antihistamines, steroids
Liver Toxicity	Paracetamol	Jaundice, nausea	Discontinue drug
Renal Toxicity	NSAIDs, aminoglycosides	Oliguria	Hydration, stop drugs
Serotonin Syndrome	Tramadol	Agitation, hyperthermia, tremors	Cyproheptadine, cooling, benzodiazepines

Drug-Induced Anaphylaxis

Anaphylaxis is a severe, life-threatening allergic reaction that requires immediate treatment. Common triggers include antibiotics (e.g., penicillin), NSAIDs and chemotherapy.

ဆေးဝါးဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ (Adverse Drug Reactions (ADRs)

ဆေးဝါးဘေးထွက်ဆိုးကျိုး (Adverse Drug Reaction – ADR) ဆိုသည်မှာ ရောဂါကုသမှု၊ ရောဂါရှာဖွေမှု သို့မဟုတ် ရောဂါကာကွယ်မှုတို့အတွက် ဆေးဝါးကို ပုံမှန်သတ်မှတ်ထားသော ဆေးပမာဏအတိုင်း အသုံးပြုနေစဉ်အတွင်း လူနာ၌ မမျှော်လင့်ဘဲ ဖြစ်ပေါ်လာသည့် အန္တရာယ်ရှိသော သို့မဟုတ် မလိုလားအပ်သော ဆေး၏အာနိသင် တစ်ရပ်ကို ခေါ်ဆိုခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ဤဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများသည် အသေးအဖွဲလက္ခဏာများမှစ၍ အသက် အန္တရာယ်ပေးနိုင်သည့် အခြေအနေများအထိ အမျိုးမျိုး ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါသည်။

အဖြစ်များသော ဆေးဝါးဘေးထွက်ဆိုးကျိုး (ADR) များနှင့် ၎င်းတို့အား စီမံခန့်ခွဲခြင်း (Common ADRs and Their Management)

ဆေးဝါးဘေးထွက်ဆိုးကျိုး (ADR)	ဆေးဝါးများ (Drugs Involved)	လက္ခဏာများ (Symptoms)	ကုသမှု (Treatment)
အပြင်းအထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Anaphylaxis)	Penicillin၊ စတီးရွိုက်မဟုတ်သည့်အကိုက်အခဲပျောက်ဆေးများ (NSAIDs)	ခန္ဓာကိုယ်ရောင်ရမ်းခြင်း၊ သွေးပေါင်ကျခြင်း၊ ရင်ကျပ်သံမြည်ခြင်း (wheezing)။	Epinephrine (အသားဆေး)၊ ဓာတ်မတည့်မှုပျောက်ဆေးများ (Antihistamines)၊ စတီးရွိုက်များ (Steroids)
အသည်းအဆိပ်သင့်ခြင်း (Liver Toxicity)	Paracetamol	အသားဝါခြင်း၊ ပျို့အန်ခြင်း	ဆေးဝါးသုံးစွဲမှုကို ရပ်ဆိုင်းခြင်း
ကျောက်ကပ်အဆိပ်သင့်ခြင်း (Renal Toxicity)	စတီးရွိုက်မဟုတ်သည့်အကိုက်အခဲပျောက်ဆေးများ (NSAIDs)၊ (Aminoglycosides)ဆေးများ	ဆီးနည်းခြင်း (Oliguria)	ရေဓာတ်ပြန်လည်ဖြည့်တင်းပေးခြင်း၊ ဆေးဝါးသုံးစွဲမှုကို ရပ်ဆိုင်းခြင်း
Serotonin Syndrome	Tramadol	စိတ်လှုပ်ရှားဂနာမငြိမ်ဖြစ်ခြင်း၊ ကိုယ်အပူချိန်မြင့်တက်ခြင်း၊ ကြွက်သားများတုန်ခြင်း	Cyproheptadine၊ ကိုယ်အပူချိန်ကျစေရန် အအေးဓာတ်ပေးခြင်း၊ Benzodiazepines ဆေးပေးခြင်း

ဆေးဝါးကြောင့်ဖြစ်သော အပြင်းအထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Drug-Induced Anaphylaxis)

အပြင်းအထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Anaphylaxis) ဆိုသည်မှာ အသက်အန္တရာယ်ရှိနိုင်သည့် ပြင်းထန်သော ဓာတ်မတည့်တုံ့ပြန်မှုတစ်မျိုးဖြစ်၍ ချက်ချင်းလက်ငင်းကုသမှု ခံယူရန် လိုအပ်ပါသည်။ အဖြစ်များသော အကြောင်းရင်းများတွင် ပဋိဇီဝဆေးများ (ဥပမာ – Penicillin)၊ စတီးရွိုက်မဟုတ်သည့်အကိုက်အခဲပျောက်ဆေးများ (NSAIDs) နှင့် ကင်ဆာဆေးသွင်းကုသမှု (Chemotherapy) များပါဝင်ပါသည်။

Symptoms of Drug Anaphylaxis

Symptoms typically develop within minutes to hours of drug exposure and involve multiple organ systems:

1. Skin and Mucosa (90% of cases)
   - Urticaria
   - Swelling (angioedema) – lips, face, throat
   - Flushing or itching
2. Respiratory (70%)
   - Wheezing, stridor (airway narrowing)
   - Hoarse voice (laryngeal edema)
   - Shortness of breath
3. Cardiovascular (30%)
   - Hypotension (Low BP)
   - Tachycardia (Fast HR, PR)
   - Dizziness, fainting (shock)
4. Gastrointestinal (20%)
   - Nausea, vomiting
   - Abdominal cramps, diarrhea
5. Neurological
   - Confusion, loss of consciousness

> Anaphylactic shock (severe hypotension
> +
> airway obstruction) is fatal without prompt treatment.

Emergency Management of Drug Anaphylaxis

Step 1: Immediate Actions
- Stop the drug.
- Call for help.
- Access ABCs (Airway, Breathing, Circulation).

Step 2: Administer Epinephrine (1st–Line Treatment)
- Dose: 0.3–0.5 mg (IM) in the mid–outer thigh (repeat every 5–15mins if needed).
- Adults: 0.3mg (1:1000).
- Children: 0.01 mg/kg (max 0.3mg).

ဆေးဝါးကြောင့်ဖြစ်သော အပြင်းအထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Anaphylaxis) ၏ ရောဂါလက္ခဏာများ (Symptoms of Drug Anaphylaxis)

ဓာတ်မတည့်လက္ခဏာများသည် ဆေးဝါးနှင့်ထိတွေ့ပြီး မိနစ်ပိုင်းမှ နာရီပိုင်းအတွင်း ပေါ်ပေါက်လေ့ရှိပြီး အောက်ပါကိုယ်ခန္ဓာအစိတ်အပိုင်းအများအပြားတွင် တစ်ပြိုင်နက်တည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါသည်–

၁။ အရေပြားနှင့် ကိုယ်တွင်းမြှေး (Skin and Mucosa) (တွေ့ရမှု၏ ၉၀% ခန့်)
- အင်ပျဉ်ထခြင်း (Urticaria)
- တစ်ကိုယ်လုံးရောင်ရမ်းခြင်း (Angioedema) – အထူးသဖြင့် နှုတ်ခမ်း၊ မျက်နှာ၊ လည်ချောင်း
- အရေပြားနီမြန်းလာခြင်း သို့မဟုတ် ယားယံခြင်း (Flushing or itching)

၂။ အသက်ရှူလမ်းကြောင်း (Respiratory System) (တွေ့ရမှု၏ ၇၀% ခန့်)
- အသက်ရှူလျှင် ရင်ကျပ်သံထွက်ခြင်း (Wheezing)၊ ဟောက်သံကဲ့သို့ရှူရှိုက်မြည်သံ (Stridor) (လေပြွန်ကျဉ်းမြောင်းခြင်း၏ လက္ခဏာ)
- အသံဝင်ခြင်း (Hoarse voice) (လည်ချောင်းရောင်ရမ်းခြင်း (Laryngeal edema) ၏ လက္ခဏာ)
- အသက်ရှူမဝခြင်း၊ အသက်ရှူမြန်ခြင်း (Shortness of breath)

၃။ နှလုံးနှင့် သွေးကြောစနစ် (Cardiovascular System) (တွေ့ရမှု၏ ၃၀% ခန့်)
- သွေးပေါင်ကျခြင်း (Low Blood Pressure)
- နှလုံးခုန်နှုန်းမြန်ခြင်း (Fast Heart Rate /Pulse rate)
- ခေါင်းမူးခြင်း၊ သတိလစ်မေ့မြောခြင်းအထိဖြစ်နိုင်သည့် သွေးလန့်ခြင်း (shock) ရခြင်း

၄။ အစာအိမ်နှင့် အူလမ်းကြောင်း (Gastrointestinal System) (တွေ့ရမှု၏ ၂၀% ခန့်)
- ပျို့အန်ခြင်း (Nausea, Vomiting)
- ဗိုက်အောင့်ခြင်း (Abdominal cramps)၊ ဝမ်းလျှောခြင်း (Diarrhoea)

၅။ ဦးနှောက်အာရုံကြောစနစ် (Neurological)
- စိတ်ရှုပ်ထွေးခြင်း (Confusion)၊ သတိလစ်ခြင်း (Loss of consciousness)

> ပြင်းထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည့် သွေးလန့်ခြင်း (Anaphylactic shock) သည် ချက်ချင်းကုသမှုမရရှိပါက အသက်ဆုံးရှုံးနိုင်ပါသည်။

ဆေးဝါးကြောင့်ဖြစ်သော ပြင်းထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်းအတွက် အရေးပေါ်စီမံခန့်ခွဲမှု (Emergency Management of Drug Anaphylaxis)

အဆင့် ၁ – ချက်ချင်းဆောင်ရွက်ရန် (Immediate Actions)
- ဓာတ်မတည့်မှုဖြစ်စေသည်ဟု ယူဆရသော ဆေးဝါးကို ချက်ချင်းရပ်တန့်ပါ။
- အရေးပေါ် အကူအညီ ချက်ချင်းတောင်းခံပါ။
- လူနာ၏ ABC (Airway၊ Breathing၊ Circulation) ကို အကဲဖြတ်စစ်ဆေးပါ။

အဆင့် ၂ – Epinephrine (ပထမဦးစားပေးကုသမှု)
- ဆေးပမာဏ – 0.3–0.5 mg အား ပေါင်လယ်အပြင်ဘက်ခြမ်း ကြွက်သားထဲသို့ (အသားဆေး) ထိုးပေးပါ။ (လိုအပ်ပါက ၅ မိနစ်မှ ၁၅ မိနစ်ခြား တစ်ကြိမ် ထပ်မံထိုးနိုင်ပါသည်။)
- လူကြီးများအတွက် – 0.3mg (1:1000 အချိုးအဆ)
- ကလေးများအတွက် – ကိုယ်အလေးချိန် 1kg လျှင် 0.01 mg (0.01 mg/kg) (အများဆုံး 0.3mg အထိ)

Step 3: Supportive Measures

- Lay the patient flat (raise legs if hypotensive).
- High–flow oxygen (if respiratory distress).
- IV fluids (1–2 L normal saline for hypotension).

Step 4: Adjunctive Therapies

- Antihistamines: IM Chlorpheniramine Adults & >12yrs 10mg, 6–12yrs 5mg, <6yrs 2.5mg.
- Corticosteroids: Hydrocortisone Adults & >12yrs 200mg, 6–12yrs 100mg, <6yrs 50mg or Oral prednisolone 40–60mg.
- Bronchodilators (if wheezing persists): Salbutamol nebulizer (2.5–5mg).

Step 5: Monitoring

- Observe for 4–6hours.
- Hospital admission if: severe respiratory/cardiovascular involvement and history of recurrent anaphylaxis.

အဆင့် ၃ – အထောက်အကူပြု အစီအမံများ (Supportive Measures)

- လူနာကို ပက်လက်လှဲထားပြီး သွေးပေါင်ကျပါက ခြေထောက်နှစ်ဘက်ကို အနည်းငယ်မြှင့်ထားပေးပါ
- အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများရှိပါက အောက်ဆီဂျင်ပြင်းအားမြင့် (High–flow oxygen) ပေးပါ။
- အကြောသွင်းဆေးရည်များ (IV fluids) (သွေးပေါင်ကျခြင်းအတွက် Normal Saline 1–2 Liter ကို အကြောဆေးသွင်း၍ဖြည့်တင်းပါ။)

အဆင့် ၄ – ထပ်ဆောင်းကုထုံးများ (Adjunctive Therapies)

- ခါတ်မတည့်မှုပျောက်ဆေးများ (Antihistamines) ၊ Chlorpheniramine အသားဆေး (IM) ကို လူကြီးများနှင့် အသက် ၁၂ နှစ်အထက်အတွက် 10mg၊ အသက် ၆ နှစ်မှ ၁၂ နှစ်အတွင်း 5 mg၊ အသက် ၆ နှစ်အောက် 2.5 mg
- Corticosteroids ၊ Hydrocortisone ကို လူကြီးများနှင့် အသက် ၁၂ နှစ်အထက်အတွက် 200 mg၊ အသက် ၆ နှစ်မှ ၁၂ နှစ်အတွင်း 100 mg၊ အသက် ၆ နှစ်အောက် 50 mg။ သို့မဟုတ် Prednisolone သောက်ဆေး 40–60 mg။
- လေပြွန်ကျယ်စေသောဆေးများ (Bronchodilators) (ရင်ကျပ်သံ (Wheezing) ဆက်ကြားရသေးလျှင်) – (Salbutamol nebulizer) ရှူဆေး (2.5–5 mg) ကို အသုံးပြုပါ

အဆင့် ၅ – စောင့်ကြည့်ခြင်း (Monitoring)

- လူနာ၏ အခြေအနေကို ၄ နာရီမှ ၆ နာရီအထိ အနီးကပ်စောင့်ကြည့်ပါ။
- ဆေးရုံတင်ရန် လိုအပ်သည့် အခြေအနေများ – ပြင်းထန်သော အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ/နှလုံးသွေးကြောဆိုင်ရာ ပြဿနာများပေါ်ပေါက်လာခြင်း၊ အပြင်းအထန်ခါတ်မတည့်မှု (Anaphylaxis) အကြိမ်ကြိမ် ဖြစ်ပေါ်ဖူးသည့် ရာဇဝင်ရှိခြင်း

Commonly Used Drugs

Therapeutic Class	Drug Name	Common Uses	Standard Dose (Adults)	Common Side Effects
Analgesics & Antipyretics	Paracetamol (Acetamino-phen)	Fever, mild pain	500–1000mg every 4–6hrs (Max 4h/ day)	Nausea, rash, liver toxicity(overdose)
	Ibuprofen	Pain, inflammation, fever	200–400mg every 6–8hrs (Max 1200mg/day)	Stomach pain, GI bleeding, kidney damage
	Diclofenac	Arthritis, musculoskeletal pain	50mg 2–3times/day (Max 150mg/day)	Dizziness, indigestion, peptic ulcers, heart attack risk
	Tramadol	Moderate to severe pain (post-surgical, OA and neuro-pathic pain)	50–100mg every 4–6 hours (Max 400mg/day)	Nausea, vomiting, dizziness, constipation, headache, seizures

အသုံးများသော ဆေးဝါးများ (Commonly Used Drugs)

ကုထုံးအုပ်စု (Therapeutic Class)	ဆေးအမည်	အဓိကသုံးသည့်နေရာ	စံသတ်မှတ်ဆေးပမာဏ (လူကြီး)	အဖြစ်များသော ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ
အကိုက်အခဲ ပျောက်ဆေး နှင့် အဖျားကျ ဆေးများ (Analgesics & Antipyretics)	ပါရာစီတမော (Ac-etaminophen)	ဖျားခြင်း၊ အပျော့စား နာကျင်မှု	500–1000 mg ၄–၆ နာရီခြား (တစ်နေ့အများဆုံး 4g)	ပျို့ခြင်း၊ အနီကွက်ထခြင်း၊ အသည်းအဆိပ်သင့်ခြင်း (ဆေးလွန်ကဲပါက)
	Ibuprofen	နာကျင်မှု၊ ရောင်ရမ်းမှု၊ ဖျားခြင်း	200–400 mg ၆–၈ နာရီခြား (တစ်နေ့အများဆုံး 1200mg)	ဗိုက်အောင့်ခြင်း၊ အစာအိမ်သွေးယိုခြင်း၊ ကျောက်ကပ်ပျက်စီးခြင်း
	Diclofenac	အဆစ်ရောင်ရောဂါ၊ ကြွက်သားနှင့်အရိုး အဆစ်နာကျင်မှု	50mg တစ်နေ့ ၂–၃ ကြိမ် (တစ်နေ့အများဆုံး 150mg)	ခေါင်းမူးခြင်း၊ အစာမကြေခြင်း၊ အစာအိမ်အနာ၊ ရုတ်တရက်နှလုံးရပ် (Heart attack) နိုင်သည့်အန္တရာယ်
	Tramadol	အလယ်အလတ်မှ ပြင်းထန်သောနာကျင်မှု (ခွဲစိတ်ပြီးနာကျင်မှု၊ အရိုးအဆစ်ရောင် (OA) နှင့် အာရုံကြောနာကျင်မှု)	50–100mg ၄–၆ နာရီခြား (တစ်နေ့အများဆုံး 400mg)	ပျို့ခြင်း၊ အန်ခြင်း၊ ခေါင်းမူးခြင်း၊ ဝမ်းချုပ်ခြင်း၊ ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ တက်ခြင်း

Anesthesia	Lignocaine	Local anes–thesia, nerve blocks	1–2% solution (with/without epinephrine) Max dose– without epinephrine: 4.5mg/kg (300mg for 70kg adult), with epinephrine: 7mg/kg (500mg for 70mg adult)	Numbness beyond injection site, dizziness, metallic taste, confusion, seizures, bradycardia, hypotension, local anesthetic systemic toxicity (LAST)
	Ketamine	Anesthesia and induction, acute pain (trauma, burns, post–op), chronic pain (neuropathic), treatment–resistant depression	Anesthesia/ sedation (IV 1–2mg/kg induction, 0.5mg/kg for sedation) Pain (IV bolus 0.1–0.5 mg/kg, infusion 0.1–0.3 mg/kg/hr) Depression (0.5mg/ kg IV over 40min)	Hallucinations, nightmares, confusion, hypertension +t achycardia, nausea/vomiting, increased salivation, increased intracranial pressure

မေ့ဆေး/ ထုံဆေး (Anesthesia)	Lignocaine	နေရာကွက်ထုံဆေး (Local anesthesia)၊ အာရုံကြောထုံဆေး (Nerve block)	1–2% ဆေးရည် (Epinephrine) ပါဝင်သည် ဖြစ်စေ၊ မပါဝင်သည်ဖြစ်စေ) အများဆုံးပမာဏမှာ – – Epinephrine မပါလျှင် ကိုယ်အလေးချိန် 1kg လျှင် 4.5mg (ကိုယ်အလေးချိန် 70kg ရှိသော လူကြီး အတွက် 300mg) – Epinephrine ပါလျှင် ကိုယ်အလေးချိန် 1kg လျှင် 7mg (ကိုယ် အလေးချိန် 70kg ရှိသော လူကြီးအတွက် 500mg)	ဆေးထိုးသည့်နေရာ ထက်ကျော်လွန်၍ ထုံကျင်ခြင်း၊ ခေါင်းမူး ခြင်း၊ ပါးစပ်အတွင်း၌ သတ္တုအရသာခံစားရ ခြင်း၊ စိတ်ရှုပ်ထွေးခြင်း၊ တက်ခြင်း၊ နှလုံးခုန်နှေး ခြင်း၊ သွေးပေါင်ကျခြင်း၊ ထုံဆေးကြောင့်ဖြစ်သော တစ်ကိုယ်လုံးအဆိပ်သင့် ခြင်း (LAST – Local Anesthetic Systemic Toxicity) စသော ဘေးထွက်ဆိုးကျိုးများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါသည်။
	Ketamine	အဓိကမေ့ဆေးအဖြစ် သုံးသလို အဓိက မေ့ဆေးမစခင် အကြို (induction) အနေဖြင့် သုံးနိုင်သည်၊ ပြင်းထန် သောနာကျင်မှုများ (ဥပမာ – ထိခိုက် ဒဏ်ရာ၊ မီးလောင် ဒဏ်ရာ၊ ခွဲစိတ်ပြီး နာကျင်မှု)၊ နာတာရှည် နာကျင်မှု (အာရုံကြော ရောဂါကြောင့်နာကျင် မှု) နှင့် ကုသရခက်သော စိတ်ကျဝေဒနာများ အတွက် အသုံးပြု ပါသည်။	မေ့ဆေး/စိတ်ငြိမ်ဆေး (မေ့ဆေးအကြိုပေးလျှင် အကြောဆေး (IV) ကိုယ် အလေးချိန် 1kg လျှင် 1–2mg)၊ စိတ်ငြိမ်အောင်ပေးလျှင် ကိုယ်အလေးချိန် 1kg လျှင် 0.5mg) နာကျင်မှုသက်သာစေရန် အကြောဆေး (IV) Bolus ထိုးပါက ကိုယ်အလေးချိန် 1kg လျှင် 0.1–0.5 mg၊ ဆက်တိုက် (Infusion) သွင်းပါက ကိုယ်အလေးချိန် 1kg လျှင် တစ်နာရီစာ 0.1–0.3 mg စိတ်ကျရောဂါအတွက် ကိုယ်အလေးချိန် 1kg လျှင် 0.5mg ကို အကြောဆေး (IV) ဖြင့် မိနစ် ၄၀ ကျော် ကြာအောင် သွင်းရပါမည်။	ထင်ယောင်ထင်မှားဖြစ် ခြင်း၊ အိပ်မက်ဆိုးမက် ခြင်း၊ စိတ်ရှုပ်ထွေးခြင်း၊ သွေးပေါင်တက်ခြင်းနှင့် အတူ နှလုံးခုန်မြန်ခြင်း၊ ပျို့အန်ခြင်း၊ တံတွေး အလွန်အမင်းထွက်ခြင်း၊ ဦးခေါင်းခွံတွင်း ဖိအားတက်ခြင်း

Antidepres-sant	Diazepam	Anxiety disorders, muscle spasms, seizures (acute treatment), alcohol withdrawal, sedation, insomnia	Anxiety/spasms: oral 2–10mg (max 30mg/day), IV/IM 2–10mg repeat in 3–4hr if needed Seizures: IV 5–10mg repeat every 10–15min (max 30mg) Alcohol withdrawal: oral/IV 10mg	Drowsiness, dizziness, confusion, agitation, aggression (elderly, children), withdrawal symptoms (tremors, seizures) if stopped abruptly, blurred vision, weakness, GI upset
Anti-psycho-sis	CPZ	Psychiatric disorders, nausea/vomiting, intractable hiccups, sedation	Psychosis: oral 10–100 mg every 4–6hr (max 1000mg/day) Nausea/vomiting: Oral/IM/IV 10–25mg every 4–6hr (max 40mg/day IV) Hiccups: oral/IM 25–50mg TID/QID daily	Dry mouth, blurred vision, constipation, urinary retention, dystonia, parkinsonism, avoid alcohol/opioids, monitor BP (in elderly)

စိတ်ကျဝေဒနာကုသဆေး (Antidepres-sant)	Diazepam	စိုးရိမ်စိတ်လွန်ကဲဝေဒနာ၊ ကြွက်တက်ခြင်း၊ တက်ခြင်း (ပြင်းထန်သောအခြေအနေတွင် ကုသရန်)၊ အရက်ဖြတ်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သောလက္ခဏာများ၊ စိတ်ငြိမ်စေရန်နှင့် အိပ်မပျော်ခြင်းတို့အတွက် အသုံးပြုပါသည်။	စိုးရိမ်စိတ်လွန်ကဲခြင်း/ကြွက်တက်ခြင်းအတွက် သောက်ဆေး 2–10mg (တစ်နေ့တာ အများဆုံး 30mg)၊ အကြောဆေး/အသားဆေး 2–10mg ကို လိုအပ်ပါက ၃–၄ နာရီခြားတစ်ကြိမ် ထပ်မံပေးနိုင်ပါသည်။ တက်ခြင်းအတွက် အကြောဆေး 5–10mg ကို ၁၀–၁၅ မိနစ်ခြားတစ်ကြိမ် ထပ်မံပေးနိုင်ပါသည်။ (အများဆုံး 30mg) အရက်ဖြတ်ခြင်းအတွက် သောက်ဆေး/အကြောဆေး 10mg	ငိုက်မျည်းခြင်း၊ ခေါင်းမူးခြင်း၊ စိတ်ရှုပ်ထွေးခြင်း၊ စိတ်လှုပ်ရှားခြင်း၊ ရန်လိုခြင်း (အထူးသဖြင့် သက်ကြီးရွယ်အိုများနှင့် ကလေးများတွင်)၊ ဆေးကိုရုတ်တရက်ရပ်လိုက်ပါက ဆေးဖြတ်သည့် လက္ခဏာများ (ဥပမာ – တုန်ခြင်း၊ တက်ခြင်း) ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ အမြင်အာရုံဝေဝါးခြင်း၊ အားနည်းခြင်း၊ အစာအိမ်နှင့် အူလမ်းကြောင်း မအီမသာဖြစ်ခြင်း
စိတ်ရောဂါကုဆေး (Anti-psychosis)	Chlorproma-zine(CPZ)	စိတ်ရောဂါအမျိုးမျိုး၊ ပျို့အန်ခြင်း၊ မရပ်မနားကြို့ထိုးခြင်းနှင့် စိတ်ငြိမ်စေရန်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။	စိတ်ရောဂါများအတွက် သောက်ဆေး 10–100 mg ကို ၄–၆ နာရီခြားတစ်ကြိမ် (တစ်နေ့တာအများဆုံး 1000mg အထိ) ပေးနိုင်ပါသည်။ ပျို့အန်ခြင်းအတွက် သောက်ဆေး/အသားဆေး/အကြောဆေး 10–25mg ကို ၄–၆ နာရီခြားတစ်ကြိမ် (အကြောဆေးဖြင့် တစ်နေ့တာအများဆုံး 40mg အထိ) ပေးနိုင်ပါသည်။ ကြို့ထိုးခြင်းအတွက် သောက်ဆေး/အသားဆေးဖြင့် 25–50mg ကို တစ်နေ့သုံးကြိမ် (သို့) တစ်နေ့လေးကြိမ် ပေးနိုင်ပါသည်။	ခံတွင်းခြောက်ခြင်း၊ အမြင်အာရုံဝေဝါးခြင်း၊ ဝမ်းချုပ်ခြင်း၊ ဆီးသွားရခက်ခြင်း/ဆီးကျန်ခြင်း၊ ကြွက်သားများတင်းမာခြင်း (Dystonia)၊ Parkinsonism ကဲ့သို့သော လက္ခဏာများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါသည်။ အရက်နှင့် ဘိန်းအုပ်စုဝင်ဆေးဝါးများနှင့် တွဲဖက်သုံးစွဲခြင်းကို ရှောင်ကြဉ်သင့်ပြီး (အထူးသဖြင့် သက်ကြီးရွယ်အိုများတွင်) သွေးပေါင်ချိန်ပုံမှန်တိုင်းသင့်ပါသည်။

Antibiotics	Amoxicillin	Bacterial infections (UTI, Pneumonia)	250–500mg TDS	Diarrhea, rash, anaphylaxis, Stevens–Johnson syndrome
	Ciprofloxacin	UTIs, diarrhea, typhoid	250–750mg BD	Nausea, tendon pain, tendon rupture
	Doxycycline	Malaria, Bacterial infections, Scrub Typhus	100mg BD	Sun sensitivity, nausea, liver toxicity
	Metronidazole	Amoebiasis, giardiasis, bacterial vaginosis	400mg TDS	Nausea, neuropathy

ပဋိဇီဝဆေးများ (Antibiotics)	Amoxicillin	ဘက်တီးရီးယားပိုးဝင်သည့်ရောဂါများ (ဆီးလမ်းကြောင်းပိုးဝင်ခြင်း (UTI)၊ နမိုးနီးယား)	250–500mg တစ်နေ့သုံးကြိမ်	ဝမ်းလျှောခြင်း၊ အရေပြားတွင်အနီကွက်ထခြင်း၊ ပြင်းထန်ဓာတ်မတည့်ခြင်း (Anaphylaxis)၊ အရေပြားနှင့်ကိုယ်တွင်းမြှေးပျက်စီး ပြင်းထန်ဓာတ်မတည့်ရောဂါ (Stevens–Johnson syndrome)
	Ciprofloxacin	ဆီးလမ်းကြောင်းပိုးဝင်ခြင်း၊ ဝမ်းလျှောခြင်း နှင့် အူရောင်ငန်းဖျား (typhoid fever)	250–750 mg တစ်နေ့နှစ်ကြိမ်	ပျို့ခြင်း၊ အရွတ်နာခြင်း၊ အရွတ်ပြတ်ခြင်း
	Doxycycline	ငှက်ဖျား၊ ဘက်တီးရီးယားပိုးဝင်ခြင်းနှင့် ကမျဉ်းနီကောင်အကိုက်ခံရခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပွားသောကူးစက်ရောဂါ (Scrub Typhus)	100 mg တစ်နေ့နှစ်ကြိမ်	နေရောင်ခြည်နှင့်ထိတွေ့ပါက အရေပြားလောင်ခြင်း (Photosensitivity)၊ ပျို့ခြင်း၊ အသည်းအဆိပ်သင့်ခြင်း
	Metronidazole	အမီးဘားပိုးဝင်ခြင်း (Amoebiasis)၊ ဂျီအာဒီယားပိုးဝင်ခြင်း (Giardiasis) နှင့် ဘက်တီးရီးယားကြောင့်ဖြစ်သော မိန်းမကိုယ်ရောင်ရမ်းခြင်း (Bacterial vaginosis)	400 mg တစ်နေ့သုံးကြိမ်	ပျို့ခြင်း၊ အာရုံကြောရောင်ခြင်း (Neuropathy)
ငှက်ဖျားဆေးများ (Antimalarials)	Artemether–Lumefantrine	ငှက်ဖျားရောဂါကုသဆေး	ဆေးပမာဏအတွက် သက်ဆိုင်ရာငှက်ဖျားရောဂါကုသမှုလမ်းညွှန်ကို ကိုးကားပါ။	ခေါင်းမူးခြင်း၊ ခေါင်းကိုက်ခြင်း

Antimalarials	Artemether – Lumefantrine	Malaria treatment	See Malaria guideline	Dizziness, headache
	Dihydroar–temisinin + piperaquine	Malaria treatment	See Malaria guideline	dizziness, headache, cough, nausea, vomiting, anorexia
	Chloroquine	Malaria treatment	See Malaria guideline	Hemolysis in G6PD–deficient patients
	Primaquine	Malaria treatment	See Malaria guideline	Hemolysis in G6PD–deficient patients
Antidiarrheals	Loperamide	Acute diarrhea	4g initially, then 2g after each loose stool	Constipation, drowsiness, toxic megacolon (if overuse)
Antiemetic	Domperidone	Nausea, vomiting, gastroparesis	Oral 10–20mg TID–QID daily (max 80mg/day), take 15–30 min before meals	Dry mouth, headache, abdominal cramps

	Dihydroarte–misinin + piperaquine	ငှက်ဖျားရောဂါ ကုသဆေး	ဆေးပမာဏ အတွက် သက်ဆိုင်ရာ ငှက်ဖျားရောဂါကုသမှု လမ်းညွှန်ကို ကိုးကားပါ။	ခေါင်းမူးခြင်း ခေါင်းကိုက်ခြင်း ပျို့ခြင်း၊အန်ခြင်း၊ အစာစားချင်စိတ် လျော့နည်းခြင်း
	Chloroquine	ငှက်ဖျားရောဂါ ကုသဆေး	ဆေးပမာဏ အတွက် သက်ဆိုင်ရာ ငှက်ဖျားရောဂါကုသမှု လမ်းညွှန်ကို ကိုးကားပါ။	G6PD ချို့တဲ့သော လူနာများတွင် သွေးနီဥ များပျက်စီးခြင်း (Hemolysis)
	Primaquine	ငှက်ဖျားရောဂါ ကုသဆေး	ဆေးပမာဏ အတွက် သက်ဆိုင်ရာ ငှက်ဖျားရောဂါကုသမှု လမ်းညွှန်ကို ကိုးကားပါ။	G6PD ချို့တဲ့သော လူနာများတွင် သွေးနီဥ များပျက်စီးခြင်း (Hemolysis)
ဝမ်းပိတ် ဆေးများ (Antidiarrheals)	Loperamide	ပြင်းထန်ဝမ်းလျှော ခြင်း	ပထမအကြိမ် 4mg ၊ ထို့နောက် ဝမ်းသွားတိုင်း 2mg	ဝမ်းချုပ်ခြင်း၊ ငိုက်မျဉ်း ခြင်း၊ (အလွန်အကျွံ သုံးစွဲပါက) အူမကြီး အဆိပ်သင့် ရောင်ရမ်းခြင်း (Toxic Megacolon)
အအန် ပျောက်ဆေး (Antiemetic)	Domperidone	ပျို့ခြင်း၊ အန်ခြင်းနှင့် အစာအိမ်လှုပ်ရှားမှု နှေးကွေးခြင်း (Gastroparesis)	သောက်ဆေး 10–20 mg တစ်နေ့သုံးကြိမ်မှလေးကြိမ် (တစ်နေ့တာအများဆုံး 80mg) အစာမစားမီ ၁၅ မိနစ်မှ ၃၀ မိနစ် ကြိုသောက်ရန်။	ခံတွင်းခြောက်ခြင်း၊ ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ ဗိုက်အောင့်ခြင်း
	Metoclopra–mide	အစာအိမ်လှုပ်ရှားမှု နှေးကွေးခြင်း (Gas–troparesis)၊ အစာ ရေမျိုပြွန်အတွင်း အစာအိမ်အက်ဆစ် ဆန်တက်ခြင်း(GERD – Gastroesophage–al Reflux Disease)၊ ပျို့အန်ခြင်း	သောက်ဆေး/ အကြောဆေး/အသားဆေး 5–10mg တစ်နေ့သုံးကြိမ် မှလေးကြိမ် (တစ်နေ့တာ အများဆုံး 30mg)	ကြွက်သားများတင်းမာ ခြင်း (Dystonia)၊ Parkinsonism ကဲ့သို့ လက္ခဏာများ၊ ဝမ်းလျှောခြင်း၊ ဗိုက်အောင့်ခြင်း၊ အမျိုးသားများတွင် ရင်သားကြီးခြင်း (Gynecomastia)

	Metoclopra-mide	Gastroparesis, GERD, nausea, vomiting	Oral/ IV/IM 5–10mg TID–QID daily (max 30mg/day)	Dystonia, parkinsonism, diarrhea, abdominal cramps, gynecomastia
Antispasmod-ic	Hyoscine	Motion sickness, GI spasms, colic, bladder spasms	Motion sickness: oral 0.3–0.6mg TID–QID (max 1.2mg/day) IV/IM: 0.3–0.6mg TID/QID	Dry mouth, blurred vision, constipation, urinary retention, drowsiness, diz-ziness, confusion, tachycardia
Antihyperten-sives	Amlodipine	Hypertension	5–10mg OD	Edema, headache, severe hypotension
	Enalapril	Hypertension, heart failure, post–heart attack	5–10mg OD	Dry cough, dizziness, headache, low BP, rash, angioedema, kidney dysfunction

ကလီစာကြွက်သားတောင့်တင်းမှုသက်သာဆေး (Antispasmodic)	Hyoscine	ကားမူးခြင်း၊ အစာအိမ်အူလမ်းကြောင်း အောင့်ခြင်း၊ ဗိုက်ရစ်နာခြင်းနှင့်ဆီးအိမ်အောင့်ခြင်း	ကားမူးခြင်းအတွက်သောက်ဆေး 0.3–0.6mg တစ်နေ့သုံးကြိမ်မှလေးကြိမ် (တစ်နေ့တာအများဆုံး 1.2mg) အကြောဆေး/အသားဆေး 0.3–0.6mg တစ်နေ့သုံးကြိမ် (သို့) လေးကြိမ်	ခံတွင်းခြောက်ခြင်း၊ အမြင်အာရုံဝေဝါးခြင်း၊ ဝမ်းချုပ်ခြင်း၊ ဆီးသွားရခက်ခြင်း၊ ငိုက်မျဉ်းခြင်း၊ ခေါင်းမူးခြင်း၊ စိတ်ရှုပ်ထွေးခြင်း၊ နှလုံးခုန်မြန်ခြင်း
သွေးတိုးကျဆေးများ (Antihyper-tensives)	Amlodipine	သွေးတိုးရောဂါ	5–10mg တစ်နေ့ တစ်ကြိမ်	ကိုယ်လက်ရောင်ရမ်းခြင်း (Edema)၊ ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ သွေးပေါင်အလွန်အမင်းကျခြင်း
	Enalapril	သွေးတိုးရောဂါ၊ နှလုံးလုပ်ငန်းကျဆင်းခြင်း နှင့် ရုတ်တရက်နှလုံးဖောက်ပြီးနောက်ပိုင်းကုသရန်	5–10mg တစ်နေ့ တစ်ကြိမ်	ချောင်းခြောက်ဆိုးခြင်း၊ ခေါင်းမူးခြင်း၊ ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ သွေးပေါင်ကျခြင်း၊ အရေပြားတွင်အနီကွက်ထခြင်း၊ သွေးကြောများရောင်ရမ်းခြင်း (Angioedema)၊ ကျောက်ကပ်လုပ်ငန်းဆောင်တာများကျဆင်းခြင်း
ဆီးချိုကျဆေးများ (Antidia-betics)	Metformin	အမျိုးအစား ၂ ဆီးချိုရောဂါ	500–1000 mg တစ်နေ့နှစ်ကြိမ်	ဝမ်းလျှောခြင်း၊ ဗိုက်ပွခြင်း၊ Lacticအက်ဆစ်များခြင်း (lactic acidosis)
	Glibenclamide	အမျိုးအစား ၂ ဆီးချိုရောဂါ	2.5–5 mg တစ်နေ့တစ်ကြိမ် (အစာနှင့်အတူ)	သွေးတွင်းသကြားဓာတ်အလွန်အမင်းကျခြင်း (Hypoglycemia)၊ ကိုယ်အလေးချိန်တက်ခြင်း၊ ဗိုက်အောင့်ခြင်း

Antidiabetics	Metformin	Type 2 diabetes	500–1000mg BD	Diarrhea, bloating, lactic acidosis
	Glibenclamide	Type 2 diabetes	2.5–5mg OD (with meal)	Hypoglycemia, weight gain, stomach pain
For Gastritis	Omeprazole	Gastric ulcers, GERD	20–40mg OD	Headache, constipation
	Ranitidine	Heartburn, acid reflux	150mg BD (before meal)	Headache, dizziness, diarrhea/ constipation, increased risk for Ca stomach
Antacids	Aluminum hydroxide (e.g– Alternagel) Magnesium hydroxide (e.g– Milk of Magnesia) Combination (Al+ Mg)	Gas relief: bloating, flatulence, infant colic	Tablets/capsules: 300– 600mg every 2 hours 5–15 mL as needed (60mL/day) 10–20 mL as needed	Constipation, gas bloating Diarrhea, cramping Balanced (less constipation/ diarrhea)

အစာအိမ် အရောင်ကျ ဆေးများ (Medications For Gastritis)	Omeprazole	အစာအိမ်အနာနှင့် အစာရေမျိုပြွန်အတွင်း အစာအိမ်အက်ဆစ် ဆန်တက်ခြင်း (GERD – Gas– troesophageal Reflux Disease)	20–40 mg တစ်နေ့ ၁ ကြိမ်	ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ ဝမ်းချုပ်ခြင်း
	Ranitidine	ရင်ပူခြင်းနှင့် အစာအိမ် အက်ဆစ်ဆန်တက် ခြင်း (acid reflux)	150mg တစ်နေ ၁ ကြိမ် (အစာမစားမီ)	ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ ခေါင်းမူးခြင်း၊ ဝမ်းလျှော ခြင်း သို့မဟုတ် ဝမ်းချုပ် ခြင်း၊ အစာအိမ်ကင်ဆာ ဖြစ်နိုင်ခြေ အနည်းငယ် တိုးလာနိုင်
အက်ဆစ် ဖြေဆေးများ (Antacids)	Aluminum hydroxide (ဥပမာ – Alter– nagel)၊ Magne– sium hydroxide (ဥပမာ – Milk of Magnesia) နှင့် ၎င်းတို့နှစ် မျိုး ပေါင်းစပ် ထားသောဆေး (Combination of Aluminium Hydroxide and Magnesium Hydroxide)	လေထိုးလေအောင့် ခြင်း၊ ဗိုက်ပွခြင်း၊ လေလည်ခြင်းနှင့် ကလေးငယ်များဗိုက် နာခြင်းတို့ သက်သာ စေရန် အသုံးပြု ပါသည်။	Aluminum hydroxide ဆေးပြား/ဆေးတောင့် – 300–600 mg ၂ နာရီခြား တစ်ကြိမ် Magnesium hydroxide ဆေးရည်– 5–15 mL လိုအပ်သလို (တစ်နေ့တာ အများဆုံး 60mL) ပေါင်းစပ်ဆေးရည် – 10–20 mL လိုအပ်သလို	Aluminum hydroxide – ဝမ်းချုပ်ခြင်း၊ လေပွခြင်း Magnesium hydroxide – ဝမ်းလျှောခြင်း၊ ဗိုက်အောင့်ခြင်း ပေါင်းစပ်ဆေး – ဝမ်းချုပ်ခြင်းနှင့် ဝမ်းလျှောခြင်းကို မျှတ စေသဖြင့် အဆိုပါဘေး ထွက်ဆိုးကျိုးများ နည်းပါးသည်။
ခတ်မတည့် မှု ပျောက်ဆေး များ (Antihis– tamines)	Cetirizine	ခတ်မတည့်ခြင်း၊ ယားယံခြင်းနှင့် အင်ပျဉ်ထခြင်း	10mg တစ်နေ့ ၁ ကြိမ်	ငိုက်မျဉ်းခြင်း၊ ခံတွင်းခြောက်ခြင်း
	Loratadine	ခတ်မတည့်မှုကြောင့် ဖြစ်သော နှာစေးခြင်း နှင့် အရေပြားခတ် မတည့်ခြင်း	10mg တစ်နေ့ ၁ ကြိမ်	ငိုက်မျဉ်းခြင်း၊ ခံတွင်းခြောက်ခြင်း

Antihista-mines	Cetrizine	Allergies, itching, urticaria	10mg OD	Drowsiness, dry mouth
	Loratadine	Allergic rhinitis, skin allergies	10mg OD	Drowsiness, dry mouth
	Chlorpheni-ramine	Allergic rhinitis, urticaria, sneezing/runny nose	4mg every 4–6hr (max 24mg/day)	Dry mouth, blurred vision, urinary retention, constipation, drowsiness, dizziness
Cough and cold	Dextrometho-rphan	Dry Cough	10–20mg every 4–6 hrs	Drowsiness, dizziness, nausea
	Guaifenesin	Expectorant	100–200mg every 4 hrs (with food)	Nausea, vomiting, headache
	Bromhexine	Expectorant	8–16 mg TID (Max; 48mg/day)	Nausea, Vomiting, Diarrhoea, Dizziness
Antifungals	Clotrimazole	Fungal skin infections, candidiasis	Topical: Apply 2–3 times daily	Skin irritations
	Fluconazole	Systemic fungal infections	150mg single dose	Headache, nausea, liver damage (high dose)
	Itraconazole	Systemic fungal infections	Oral 200mg OD (or 100–200mg BD for severe infections)	Nausea, vomiting, diarrhea, abdominal pain

	Chlorpheni-ramine	ခာတ်မတည့်မှုကြောင့် ဖြစ်သော နှာစေးခြင်း၊ အင်ပျဉ်ထခြင်း၊ နှာချေခြင်းနှင့် နှာရည်ယိုခြင်း	4mg ၄–၆ နာရီခြား ၁ ကြိမ် (တစ်နေ့တာ အများဆုံး 24mg)	ခံတွင်းခြောက်ခြင်း၊ အမြင်အာရုံဝါးခြင်း၊ ဆီးသွားရခက်ခြင်း၊ ဝမ်းချုပ်ခြင်း၊ ငိုက်မျဉ်းခြင်း၊ ခေါင်းမူးခြင်း
ချောင်းဆိုး အအေးမိဆေး များ (Cough and cold preparations)	Dextrometho-rphan	ချောင်းခြောက်ဆိုးခြင်း	10–20mg ၄–၆ နာရီခြား ၁ ကြိမ်	ငိုက်မျဉ်းခြင်း၊ ခေါင်းမူးခြင်း၊ ပျို့ခြင်း
	Guaifenesin	သလိပ်ပျော်စေရန် (Expectorant)	100–200mg ၄ နာရီခြား ၁ ကြိမ် (အစာနှင့်အတူ)	ပျို့ခြင်း၊ အန်ခြင်း၊ ခေါင်းကိုက်ခြင်း
	Bromhexine	သလိပ်ပျော်စေရန် (Expectorant)	8–16 mg တစ်နေ့ ၃ ကြိမ် (တစ်နေ့တာအများဆုံး 48mg)	ပျို့ခြင်း၊ အန်ခြင်း၊ ဝမ်းလျှောခြင်း၊ ခေါင်းမူးခြင်း
မှိုသတ် ဆေးများ (Antifungals)	Clotrimazole	အရေပြားမှိုစွဲခြင်းနှင့် ကန်ဒီဒါမှိုစွဲခြင်း (Candidiasis)	လိမ်းဆေး (Topical) တစ်နေ့လျှင် ၂–၃ ကြိမ်	လိမ်းသည့်နေရာတွင် အရေပြားယားယံခြင်း၊ စပ်ဖျဉ်းဖျဉ်းဖြစ်ခြင်း
	Fluconazole	တစ်ကိုယ်လုံးပျံ့နှံ့သော မှိုစွဲရောဂါများ	150mg ၁ ကြိမ်တည်းသောက်ရန်	ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ ပျို့ခြင်း၊ (ဆေးပမာဏများပါက) အသည်းထိခိုက်ခြင်း
	Itraconazole	တစ်ကိုယ်လုံးပျံ့နှံ့သော မှိုစွဲရောဂါများ	သောက်ဆေး 200mg တစ်နေ့ ၁ ကြိမ် (သို့) ပြင်းထန်သောမှိုပိုးဝင်မှုများအတွက် 100–200mg တစ်နေ့နှစ်ကြိမ်	ပျို့ခြင်း၊ အန်ခြင်း၊ ဝမ်းလျှောခြင်း၊ ဗိုက်နာခြင်း
	Terbinafine	လက်သည်းခြေသည်းမှိုစွဲခြင်း (Onychomy-cosis) နှင့် ပွေးရောဂါအမျိုးမျိုး (Tinea infections) (ဥပမာ – ခြေထောက်တွင်ဖြစ်သောပွေး (Athlete's foot)၊ ပွေးကွက်များ၊ ဦးရေပြားတွင် ဖြစ်သောပွေး)	(လက်သည်းမှိုစွဲခြင်းအတွက်) သောက်ဆေး 250mg တစ်နေ့၁ ကြိမ်၊ ၆ ပတ်၊ (ခြေသည်းမှိုစွဲခြင်းအတွက်) ၁၂ ပတ် လိမ်းဆေး (1% cream/ gel) – မှိုစွဲနေရာကို ပါးပါးလိမ်းပြီး တစ်နေ့ ၁–၂ ကြိမ်၊ ၁–၂ ပတ်ကြာ ပါးပါးလိမ်းပေးရန်	ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ အစာအိမ်နှင့် အူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ မအီမသာဖြစ်ခြင်း၊ အရေပြားတွင် အနီကွက်ထခြင်း၊ အသည်းအဆိပ်သင့်ခြင်း (Hepatotoxicity)၊ အရသာခံနိုင်စွမ်းပျောက်ဆုံးခြင်း၊ သွေးဖြူဥတစ်မျိုးနည်းခြင်း (Neutropenia)

	Terbinafine	Onychomycosis (fungal nail infections), Tinea infections: Athlete's foot, ringworm, scalp ringworm	Oral 250mg OD for 6weeks(fingernails) 12 weeks (toenails), Topical (1% cream/ gel) Apply thinly to affected area 1–2 daily 1–2 weeks	Headache, GI upset, rash, hepatotoxicity, taste loss, neutro–penia
Lipid lowering agents	Atorvastatin	Cholesterol management: lowers LDL, raises HDL Prevents heart attacks, strokes, and atherosclerosis	Initial dose: 10–20mg OD (evening or bedtime) Max dose: 80mg/day	Myalgia, rhabdomyolysis, nausea, constipation, diarrhea, headache, insomnia
Steroids	Dexametha–sone	Severe allergies, asthma, rheu–matoid arthri–tis, brain tumor edema, adrenal insufficiency	Oral/IV/IM: anti–in–flammatory 0.5–9mg/ day (divided doses), brain edema 10mg IV stat, then 4mg QID, adrenal insufficiency 0.5–1mg/day	Short term: hyperglycemia, insomnia, increased appetite, edema, hypertension Long term: osteoporosis, muscle wasting, cataracts, adrenal suppression, immunosuppression

အဆီကျဆေးများ (Lipid lowering agents)	Atorvastatin	သွေးတွင်းကိုလက်စထရောပမာဏ ထိန်းညှိရန် (LDL (Low–density lipoprotein) ခေါ် မကောင်းသောအဆီကို ကျစေပြီး၊ HDL (High–density lipoprotein) ခေါ် ကောင်းသော အဆီကို တက်စေရန်) နှင့် ရုတ်တရက်နှလုံးဖောက်ခြင်း၊ လေဖြတ်ခြင်းနှင့် သွေးကြော အဆီဖုံးရောဂါများ	ကနဦး 10–20mg တစ်နေ့ ၁ ကြိမ် (ညနေပိုင်း သို့မဟုတ် အိပ်ရာဝင်ချိန်တွင် သောက်ရန်) အများဆုံးဆေးပမာဏ တစ်နေ့ 80mg	ကြွက်သားနာကျင်ကိုက်ခဲခြင်း (Myalgia)၊ ကြွက်သားဆဲလ်များပျက်စီးခြင်း (Rhabdomyolysis)၊ ပျို့ခြင်း၊ ဝမ်းချုပ်ခြင်း၊ ဝမ်းလျှောခြင်း၊ ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ အိပ်မပျော်ခြင်း
စတီးရွိုက်များ (Steroids)	Dexametha–sone	ပြင်းထန်ဓာတ်မတည့်မှုများ၊ ပန်းနာရင်ကျပ်ရောဂါ၊ သွေးလေးဘက်နာရောဂါ၊ ဦးနှောက်အကျိတ်ကြောင့်ဖြစ်သော ရောင်ရမ်းမှုများနှင့် အဒရီနယ်ဂလင်းအားနည်းခြင်း တို့အတွက် အသုံးပြုပါသည်။	သောက်ဆေး/ အကြောဆေး/အသားဆေး – ရောင်ရမ်းမှုကျစေရန် တစ်နေ့လျှင် 0.5–9 mg ကို အကြိမ်ခွဲသောက်ရန်၊ ဦးနှောက်ရောင်ရမ်းမှုအတွက် 10mg ကို အကြောဆေး ချက်ချင်းထိုးပြီး၊ 4mg တစ်နေ့ ၄ ကြိမ်	ရေတိုဆိုးကျိုးများ – သွေးတွင်းသကြားဓာတ်တက်ခြင်း၊ အိပ်မပျော်ခြင်း၊ အစာစားချင်စိတ်တိုးခြင်း၊ ကိုယ်လက်ရောင်ရမ်းခြင်း၊ သွေးပေါင်တက်ခြင်း Adrenal ဂလင်းအားနည်းခြင်းအတွက် တစ်နေ့လျှင် 0.5–1mg ရေရှည်ဆိုးကျိုးများ – အရိုးပါးခြင်း၊ ကြွက်သားများဆုံးရှုံးခြင်း၊ အတွင်းတိမ်ဖြစ်ခြင်း၊ Adrenal ဂလင်း၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများ ကျဆင်းခြင်း၊ ကိုယ်ခံစွမ်းအားကျဆင်းခြင်း

Supplements	1. Ferrous sulfate 2. Vitamin D 3. Omega-3 Fatty acids (Fish Oil) 4. Probiotics 5. Magnesium 6. Zinc 7. Vitamin B1 8. Vitamin B6 9. Vitamin B12	Refer to nutrition chapter	Refer to nutrition chapter	Refer to nutrition chapter

References:

Textbooks: Goodman & Gilman's Pharmacological Basis of Therapeutics.

Clinical Procedures for Safer Patient Care by BC campus.

Remington: The Science and Practice of Pharmacy.

Guidelines: WHO guidelines on rational drug use.

WHO guidelines on safe injection practices.

WHO guidelines on drug storage and management

IDSA (Infectious Diseases Society of America) guidelines.

ဖြည့်စွက်အားဆေးများ (Supple-ments)	1.Ferrous sulfate 2.Vitamin D 3.ငါးကြီးဆီ (Omega-3 Fat-ty acids (Fish Oil)) 4.အကျိုးပြုပိုးမွှားများ (Probiot-ics) 5.မဂ္ဂနီဆီယမ် (Magnesium) 6.ဇင့် (Zinc) 7.Vitamin B1 8.Vitamin B6 9.Vitamin B12	အာဟာရအခန်းတွင် ကိုးကားဖတ်ရှုရန်	အာဟာရအခန်းတွင် ကိုးကားဖတ်ရှုရန်	အာဟာရအခန်းတွင် ကိုးကားဖတ်ရှုရန်