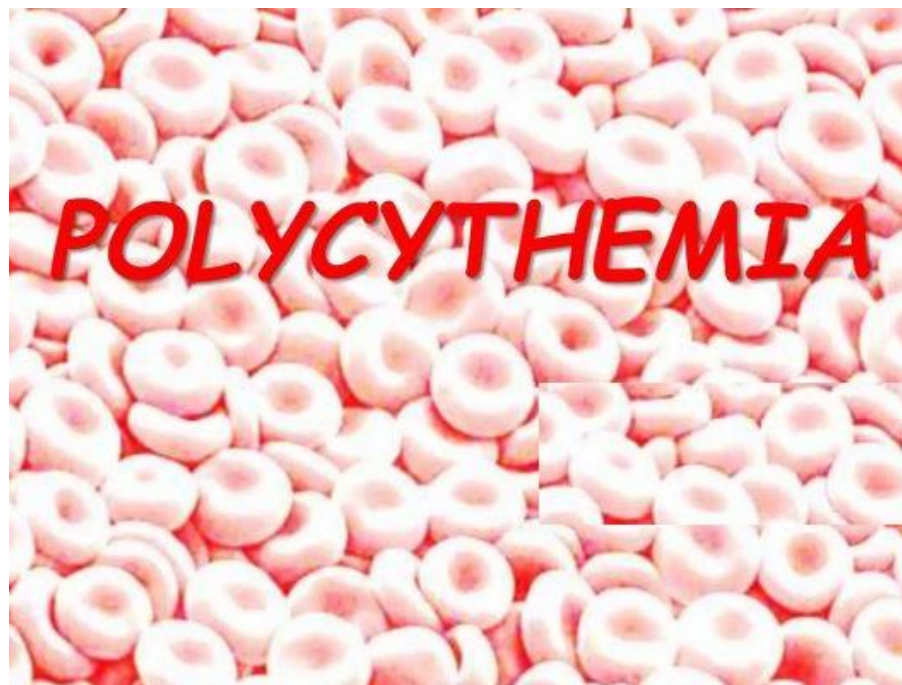




بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

درمانهای طبیعی برای غلظت خون بالا



دکتر مهدی یوسفی
دانشکده طب ایرانی و مکمل مشهد
مردادماه ۱۴۰۲

فهرست مطالب

- مروری بر رئولوژی خون و برخی عوامل موثر بر آن
- سبب شناسی غلظت خون از دیدگاه طب ایرانی
- مروری بر علل، علامت شناسی و درمان پلی سایتمی
- نگاهی بر راهکارهای کاهش قوام خون از دیدگاه طب ایرانی

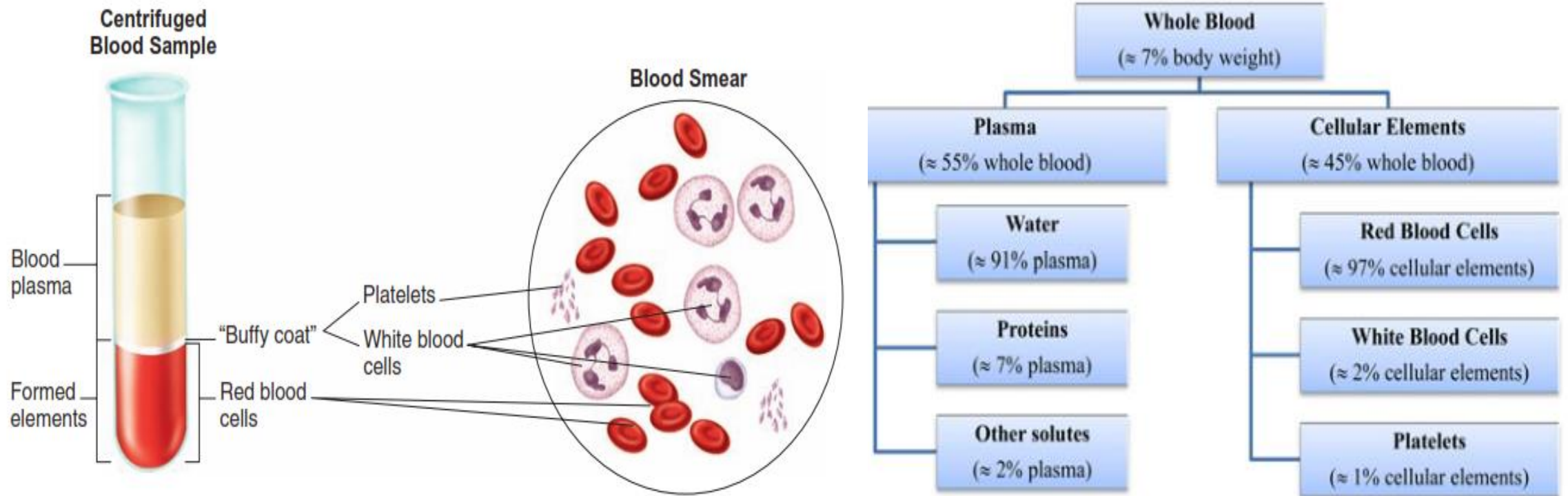
اهمیت موضوع

- ✓ خون به‌عنوان یک سیال فیزیولوژیک در بدن انسان، نقش حیاتی ایفا می‌کند.
- ✓ کیفیت و نحوه عملکرد خون در بدن مستقیماً به خواص رئولوژیک آن وابسته است.
- ✓ کاهش سیالیت خون منجر به نارسایی گردش خون و کاهش خون‌رسانی به ارگان‌های مختلف می‌شود. مهمترین ارگان‌ها قلب، مغز و کلیه‌ها هستند.
- ✓ درمان‌های مرتبط با کاهش سیالیت خون بر اساس عامل افزایشده گرانروی متفاوت است. این درمان‌ها از روش‌های تهاجمی مانند فلبوتومی تا داروهای رقیق‌کننده خون و رژیم‌های غذایی حاوی آنتی‌اکسیدان‌ها متفاوت است.
- ✓ در طب ایرانی یکی از موارد مهم حفظ صحت رعایت اصول شش‌گانه ضروری است که از این میان رعایت اصل تغذیه یکی از ضروریات اولیه و مهم حفظ سلامتی است.

- The circulation is a closed loop system, operating at two levels, namely the **macrocirculation and microcirculation**. The former provides adequate perfusion pressure gradient through the organs, while the latter plays a pivotal role at the tissue level in distribution of flow, **supply of oxygen and nutrients, and eliminating waste products such as carbon dioxide**
- **Effective tissue perfusion** is the interplay of macro/microcirculation and cellular substrate utilization.

خون و اجزای آن

- خون یک مایع ویسکوز می باشد که به وسیله شریان ها از قلب دور شده و توسط وریدها به قلب باز می گردد.
- حجم آن در یک فرد بالغ در حدود ۵ لیتر است.
- نیمی از آن اجزای سلولی جامد (اریتروسیت ها، لوکوسیت ها و ترومبوسیت ها) و نیمی دیگر پلاسما (مخلوطی از آب، پروتئین ها، الکترولیت ها، مواد آلی، هورمون ها و گازهای خون) می باشد.



Hemorheology

- **Hemorheology** or **blood rheology**, is the study of flow properties of blood and its elements of [plasma](#) and [cells](#). Proper tissue [perfusion](#) can occur only when blood's rheological properties are within certain levels. Alterations of these properties play significant roles in disease processes. Blood [viscosity](#) is determined by **plasma viscosity, hematocrit and mechanical properties of red blood cells**. Red blood cells have unique mechanical behavior, which can be discussed under the terms [erythrocyte deformability](#) and [erythrocyte aggregation](#)

Blood viscosity

- **Blood viscosity is a measure of the resistance of blood to flow.** It can also be described as the **thickness and stickiness of blood**. This biophysical property makes it a critical determinant of
 - friction against the vessel walls :(vascular resistance)
 - the rate of venous return : (preload)
 - the work required for the heart to pump blood: (afterload)
 - and how much oxygen is transported to tissues and organs: (perfusion)
- The primary determinants of blood viscosity are hematocrit, red blood cell deformability, red blood cell aggregation, and plasma viscosity (Plasma's viscosity is determined by water-content and macromolecular components, so these factors that affect blood viscosity are the plasma protein concentration and types of proteins in the plasma)

Nevertheless, **hematocrit has the strongest impact on whole blood viscosity**. One unit increase in hematocrit can cause up to a 4% increase in blood viscosity. This relationship becomes increasingly sensitive as hematocrit increases. When the hematocrit rises to 60 or 70%, which it often does in polycythemia, the blood viscosity can become as great as 10 times that of water, and its flow through blood vessels is greatly retarded because of increased resistance to flow. This will lead to decreased oxygen delivery. Other factors influencing blood viscosity include temperature, where an increase in temperature results in a decrease in viscosity. This is particularly important in hypothermia, where an increase in blood viscosity will cause problems with blood circulation.

- Anemia can reduce blood viscosity.

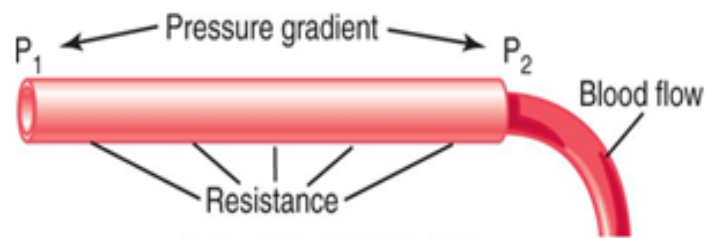
Blood viscoelasticity

- [Viscoelasticity](#) is a property of human blood that is primarily due to the [elastic energy](#) that is stored in the deformation of [red blood cells](#) as the heart pumps the blood through the body. The energy transferred to the blood by the heart is partially stored in the elastic structure, another part is dissipated by [viscosity](#), and the remaining energy is stored in the kinetic motion of the blood. When the pulsation of the heart is taken into account, an elastic regime becomes clearly evident. It has been shown that the previous concept of blood as a purely viscous fluid was inadequate since blood is not an ordinary fluid. Blood can more accurately be described as a fluidized [suspension](#) of elastic cells (or a [sol](#)).
- The red blood cells occupy about half of the volume of blood and possess elastic properties. This elastic property is the largest contributing factor to the viscoelastic behavior of blood. The large volume percentage of red blood cells at a normal [hematocrit](#) level leaves little room for cell motion and deformation without interacting with a neighboring cell. Calculations have shown that the maximum volume percentage of red blood cells without deformation is 58% which is in the range of normally occurring levels. Due to the limited space between red blood cells, it is obvious that in order for blood to flow, significant cell to cell interaction will play a key role. This interaction and tendency for cells to aggregate is a major contributor to the viscoelastic behavior of blood. Red blood cell deformation and aggregation is also coupled with flow induced changes in the arrangement and orientation as a third major factor in its viscoelastic behavior. Other factors contributing to the viscoelastic properties of blood is the plasma viscosity, plasma composition, temperature, and the rate of flow or shear rate. Together, these factors make human blood [viscoelastic](#), non-[Newtonian](#), and [thixotropic](#).

خصوصیات همودینامیک خون

جریان خون

▪ مقدار خونی که در یک زمان معین از یک نقطه معین از سیستم گردش خون عبور کند.



عوامل مؤثر بر سرعت جریان خون

1. اختلاف فشار دو انتهای رگ
2. شعاع رگ
3. طول رگ
4. گرانروی خون

$$Q = \frac{\Delta P}{R}$$

$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$$

$$Q = \frac{\pi \Delta P r^4}{8\eta l}$$

گرانروی و جریان خون

- نیروی مقاومتی که بین لایه‌های سیال هنگام لغزش آن‌ها روی یکدیگر به وجود می‌آید ویسکوزیته یا گرانروی سیال نام دارد.
- گرانروی در سیالات یکسان نیست و بستگی به **جنس و حرارت** آن‌ها دارد.
- مقدار گرانروی برای مایعات رقیق مانند آب، الکل و اتر کم و برای مایعات غلیظ مانند گلیسرین، روغن کرچک و قیر بسیار زیادتر است.
- حرارت باعث افزایش انرژی جنبشی بین مولکول‌های مایع و کاهش گرانروی آن می‌شود.
- افزایش دما در گازها با افزایش حرکت و برخورد مولکول‌ها، موجب افزایش گرانروی آن می‌شود.
- **تغییرات گرانروی خون به گلبول‌های قرمز، سرم و رفتار رئولوژیک آن‌ها بستگی دارد.**
- گرانروی خون با افزایش درجه حرارت کاهش می‌یابد. بنابراین هنگام فعالیت عضلانی و با افزایش حرارت بدن گرانروی خون کم می‌شود. برعکس با کاهش دمای بدن گرانروی افزایش یافته و جریان خون کندتر می‌شود. در این صورت گرم کردن بدن باعث کاهش گرانروی خون شده و جریان خون افزایش می‌یابد.

رئولوژی خون

ویسکوزیته‌ی پلاسما

افزایش پروتئین‌های پلاسما (فیبرینوژن)

افزایش تجمع‌پذیری
گلبول‌های قرمز

هماتوکریت

افزایش تعداد RBCها

افزایش فزاینده‌ی ویسکوزیته‌ی خون

رفتار رئولوژیک
گلبول‌های قرمز

افزایش تجمع‌پذیری
گلبول‌های قرمز

مقاومت در برابر تغییر شکل پذیرگی سلول‌های قرمز

کاهش تغییر شکل پذیرگی
گلبول‌های قرمز

کاهش جریان خون میکروسیر کولاسیون

اختلالات مرتبط با سیالیت خون

سایر بیماری‌ها	بیماری‌های قلبی عروقی		بیماری‌های خون		
	بیماری‌های انعقادی	بیماری‌های عروقی	افزایش ویسکوزیته پلاسما و تجمع پذیری سلول‌های قرمز	کاهش شکل پذیری سلول‌های قرمز	افزایش تعداد سلول‌های قرمز
تأخیر رشد داخل رحمی جنین در بارداری	بیماری‌های انعقادی	بیماری‌های عروقی	افزایش ویسکوزیته پلاسما و تجمع پذیری سلول‌های قرمز	کاهش شکل پذیری سلول‌های قرمز	افزایش تعداد سلول‌های قرمز
انسداد عروقی سیستم میکرووازکولار در دیابت	ترومبوآمبولی ورید پا	ایسکمی میوکارد			
شوک عفونی	ترومبوز وریدی شبکه	پرفشاری خون	بیمار پاراپروتئینمی	بیماری سلول داسی شکل	اریتروسیتوز
بیماری‌های روماتیسمی	ترومبوآمبولی شریانی	انفارکتوس مغزی	مولتیپل میلوما	آنمی همولیتیک	لوسمی هایپرلوکوسیتیک
سندروم نفروتیک	ترومبوآمبولی قلبی	ایسکمی پا			
	ترومبوز شریانی پیوند و شانت	پدیده رینود			
	ترومبوز میکرووازکولار				
	انعقاد داخل عروقی منتشر				
	لکوستاز				



ویسکوزیته

یکی از عوامل مهم در معادله پوازو ویسکوزیته، خون است.

با در نظر گرفتن ثابت ماندن سایر عوامل، هر چه ویسکوزیته بیشتر باشد جریان در یک رگ، کمتر خواهد بود. به علاوه ویسکوزیته خون طبیعی سه برابر ویسکوزیته آب است.

سوال این است که چه چیزی ویسکوزیته خون را تا به این حد بالا برده است؟

تعداد زیاد گلبول‌های قرمز خون عامل اصلی ایجاد ویسکوزیته است که هر کدام از آنها نسبت به گلبول‌های مجاور و نیز دیواره عروق خونی اصطکاک دارند.

اثر هماتوکریت بر ویسکوزیته خون:

• ویسکوزیته خون به طور مؤثری با افزایش هماتوکریت افزایش می‌یابد.

• ویسکوزیته کل خون با هماتوکریت طبیعی حدود 3 است، به این معنی که برای وارد کردن به کل خون در یک رگ به فشاری در حدود 3 برابر فشار لازم برای نیرو وارد کردن به آب در همان رگ، نیاز است.

• هنگامی که هماتوکریت تا حدود 60-70 بالا می‌رود، که اغلب در پلی‌سیمی چنین حالتی دیده می‌شود، ویسکوزیته خون می‌تواند تا 10 برابر ویسکوزیته آب بالا برود و جریان خون در عروق خونی بطور قابل توجهی کاهش یابد.

سایر عواملی که بر ویسکوزیته خون مؤثر هستند عبارتند از:

غلظت پروتئین پلاسما و نوع پروتئین‌های موجود در پلاسما، ولی اثر این پروتئین‌ها به حدی کمتر از اثر هماتوکریت است که در اغلب مطالعات همودینامیک در نظر گرفته نمی‌شوند.

ویسکوزیته خون 3 برابر و ویسکوزیته پلاسما 1.5 برابر ویسکوزیته آب است.

در نتیجه: ویسکوزیته خون با افزایش هماتوکریت، افزایش می‌یابد و با افزایش سرعت خون، ویسکوزیته خون کاهش می‌یابد.

دیدگاه طب ایرانی در خصوص قوام خون

عوامل افزایش قوام خون:

۱- افزایش غلظت خون

افزایش حجم خون (افزایش خلط دم)

افزایش سودا

غلبه سردی

غلبه خشکی

۲- افزایش لزوجت خون:

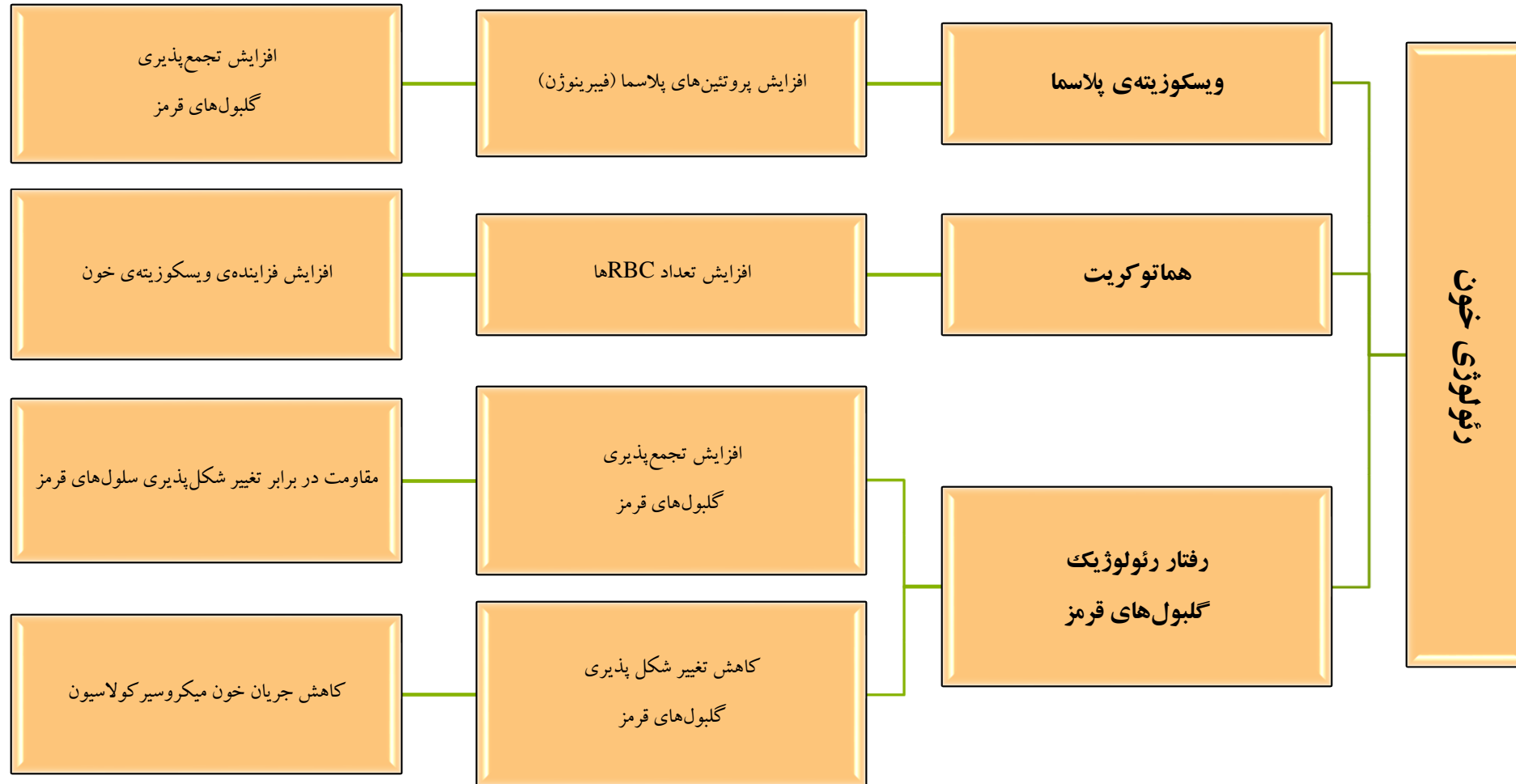
افزایش بلغم

غذاهای خمیری

غذاهای چرب

خوراکیهای لزج

خصوصیات رئولوژیک خون





DEFINITION

- ✘ It is an abnormally increased concentration of haemoglobin in the blood, either through reduction of plasma volume or increase in red cell numbers.

- ✘ People with polycythemia have an increase in hematocrit, hemoglobin or red blood cell count above the normal limits.

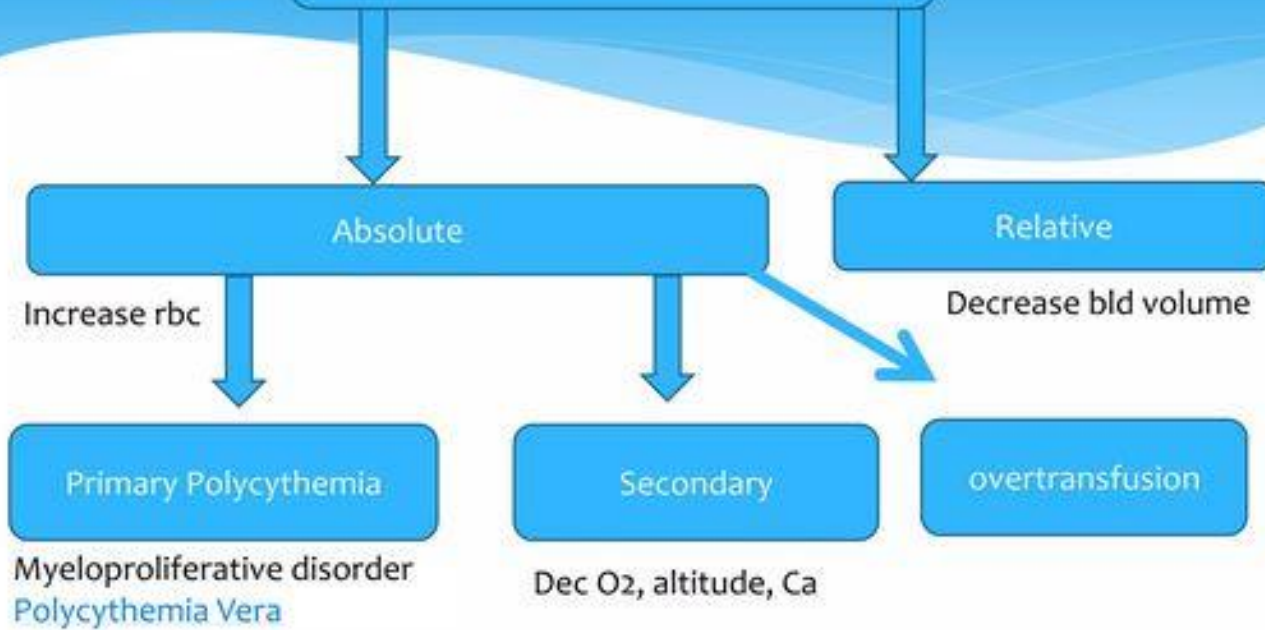
Definition

- * It is a disease state in which the proportion of blood volume that is occupied by **red blood cells increases**.
- * An increase in the no of red blood cells =**absolute polycythemia**
- * Due to decrease in the volume of plasma =**relative polycythemia**

Definition.. continue

- * **Hematocrit** — Polycythemia in the adult patient is suspected when the HCT is >48 or >52 % in F and M, respectively.
- * *(The hematocrit (HCT) is expressed as the percent of a blood sample occupied by intact RBCs.)*
- * **Hemoglobin concentration** — when the HGB is >16.5 or >18.5 g/dL in F and M, respectively.
- * *(The hb concentration (HGB) is its content in grams per 100 mL of whole blood.)*

Polycythemia



Relative polycythemia

- * It is an **apparent rise of the erythrocyte level** in the blood.
- * The underlying cause is **reduced blood plasma**.
- * Relative polycythemia is often caused by loss of body fluids, such as through **burns, dehydration and stress**.
- * A specific type of relative polycythemia is **Gaisböck syndrome**: mild obesity, diastolic htn, ↓ in plasma vol with relative ↑ in RBC

Absolute polycythemia

- * Overproduction of RBC may be due to a primary process in the bone marrow= **myeloproliferative syndrome**
- * May be a reaction to **chronically low oxygen levels**.
- * Overtransfusion

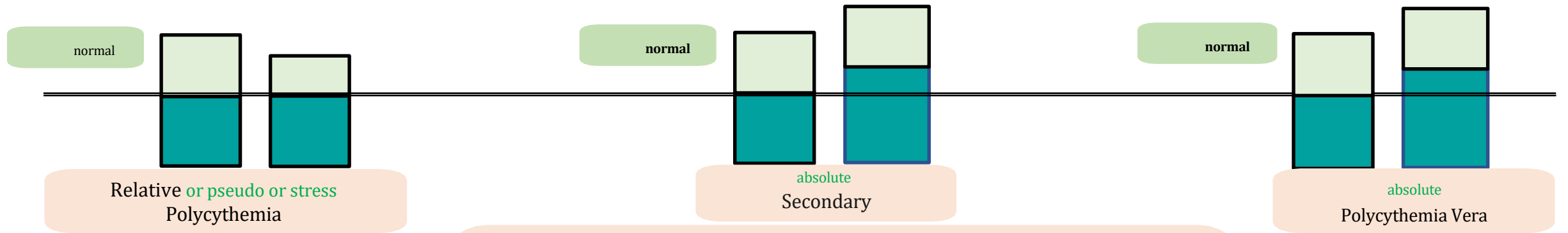
SP:Hypoxemia secondary to:

- * Chronic pulmonary disease
- * Right-to-left cardiac shunts
- * Sleep apnea
- * Massive obesity (Pickwickian syndrome)
- * High altitude
- * Chronic carbon monoxide poisoning (including heavy smoking)

PP: Polycythemia Vera

- * Polycythemia vera is one of the chronic myeloproliferative disorders (neoplasms), collectively characterized by **clonal proliferation of myeloid cells**.
- * The most prominent feature of this disease is an **elevated absolute RBC** mass because of uncontrolled red blood cell production.
- * This is accompanied by \uparrow WBC and platelet production as well.

Calcification of polycythemia



Decreased plasma volume due to **severe dehydration** RBCs mass in **NOT** increased but in comparison to the decreased plasma the RBCs are a lot

polycythemia

Increased RBC mass due to high EPO (**erythropoietin**) :

- 1 COPD, Sleep apnea, (smoking **most common**)
- 2 High altitude
- 3 High affinity HB (**hard release of oxygen to tissue leading to more O2 demand**)
- 4 Renal disease
- 5 EPO secreting tumor (Parathyroid adenoma)

2ry polycythemia: Any cause that interrupt with EPO production or affect kidneys may cause more RBCs and this is not a clonal disease

Increased RBC mass due to **malignant proliferation**

RISK FACTORS

- ✦ chronic hypoxia
- ✦ long-term cigarette smoking
- ✦ familial and genetic predisposition
- ✦ living in high altitudes
- ✦ long-term exposure to carbon monoxide (tunnel workers, car garage attendants, residents of highly polluted cities)

TYPES

- ✦ PRIMARY POLYCYTHEMIA
- ✦ SECONDARY POLYCYTHEMIA
- ✦ RELATIVE POLYCYTHEMIA
- ✦ STRESS POLYCYTHEMIA

When do we say that this patient has PV? Important!

- When he has 3 Major criteria or First 2 Major and the Minor criteria.

- **Major criteria**

1. Hb > 16.5 g/dl in men or Hb > 16.0 g/dl in women
Or Hematocrit > 49% in men or > 48% in women
Or Increased Red Cells Mass (RCM).
2. Bone Marrow biopsy shows (panmyelosis).
3. Presence of JAK2V617 or JAK2 exon12 Mutation.

- **Minor criteria**

- Subnormal serum erythropoietin level.

Investigations of polycythemia vera :

CBC:

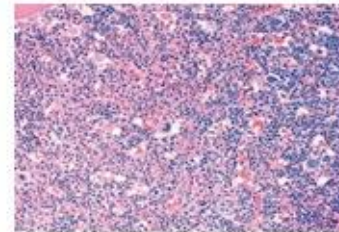
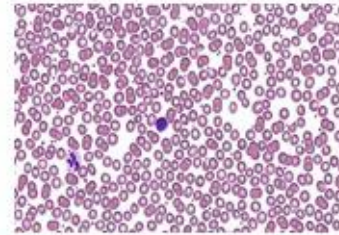
- *RBC: increased *Hb: increased
- *WBC&PLT (platelets) :mildly increased (usually).

Blood smear:

- Excess of normocytic normochromic RBC.
- ± Leukocytosis & thrombocytosis.

Bone marrow

- Hypercellular.
- Predominant erythroid precursors.
- ± Increased megakaryocytes & myeloid precursors.



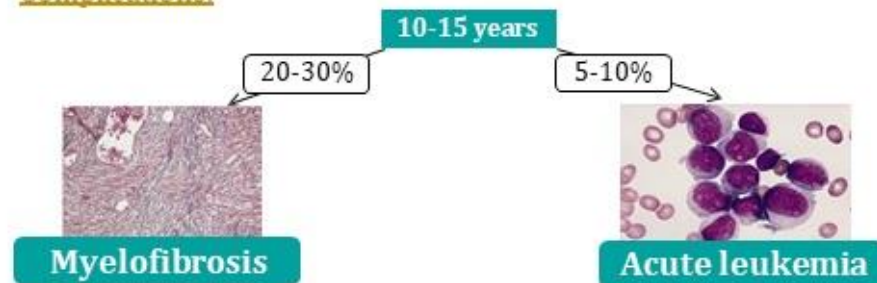
Blasts ——— AL transformation

Complication and treatment of polycythemia vera:

Treatment: Not important

- Venesection: + Aspirin to prevent thrombosis
- ± Myelo-suppressive drugs (hydroxyurea) it's a chemotherapy

Complications:



PRIMARY POLYCYTHEMIA

- ✘ **Primary Polycythemia** occurs when excess red blood cells are produced as a result of an abnormality of the bone marrow.
- ✘ Often, excess white blood cells and platelets are also produced.

SECONDARY POLYCYTHEMIA

- ✘ **Secondary polycythemia** is usually due to increased erythropoietin (EPO) production either in response to chronic hypoxia (low blood oxygen level) or from an erythropoietin secreting tumor.

RELATIVE POLYCYTHEMIA

- ✦ **Relative erythrocytosis** is an increase in RBC numbers without an increase in total RBC mass.
- ✦ Usually, this is caused by loss of plasma volume with resultant hemo-concentration, as seen in severe dehydration related to vomiting and diarrhea.

STRESS POLYCYTHEMIA

- ✦ **Stress polycythemia** is a term applied to a chronic (long standing) state of low plasma volume which is seen commonly in active, hard working, anxious, middle-aged men. In these people, the red blood cell volume is normal, but the plasma volume is low.

CLINICAL MANIFESTATIONS

✦ SYMPTOMS RESULTS FROM INCREASED BLOOD VOLUME:

- ✓ Cyanosis
- ✓ Reddened face with engorged retinal veins
- ✓ Itching after bath
- ✓ Feeling of fullness in head with headache
- ✓ Weakness, fatigue and dizziness

- ✓ Tinnitus (ringing or buzzing in the ears.)
- ✓ Parasthesia, numbness, burning or weakness in hands and legs.
- ✓ Visual disturbances
- ✓ Nose bleeding
- ✓ Abdominal bloating

✘ SYMPTOMS FROM INCREASED VISCOSITY:

- ✓ Angina
- ✓ Dyspnea
- ✓ Hypoxia
- ✓ Bone and joint pain
- ✓ thrombophlebitis

✘ OTHER SYMPTOMS ARE

- ✓ Weight loss
- ✓ Breathing difficulty when lying down
- ✓ Chronic cough
- ✓ Night sweats and sleep disturbances
- ✓ Burning sensation over fingers or toes
- ✓ Splenomegaly and hepatomegaly
- ✓ Formation of blood clots in the blood vessels

DIAGNOSIS

✦ HISTORY COLLECTION AND PHYSICAL EXAMINATION:

History usually includes questions about smoking, living at high altitudes, breathing difficulty, sleep disturbances and chronic cough.

✦ Blood tests

The blood studies will show

- ❖ *An increase in the number of red blood cells*
- ❖ *Elevated hematocrit measurement*
- ❖ *Elevated levels of hemoglobin*
- ❖ *Very low levels of erythropoietin*

- ✘ **Bone marrow aspiration or biopsy**

If an examination of the bone marrow shows that it's producing higher than normal numbers of blood cells, it may be a sign of polycythemia.

- ✘ **OTHER DIAGNOSTIC MEASURES ARE,**

- ❖ Chest X-Ray
- ❖ Electrocardiogram
- ❖ Echocardiogram
- ❖ SpO₂ measurement

MANAGEMENT

✦ PHLEBOTOMY:

Drawing a certain amount of blood out of the veins in a procedure called phlebotomy is usually the first treatment option for people with polycythemia.

This reduces the number of blood cells and decreases your blood volume, making it easier for your blood to function properly.

✦ Low-dose aspirin

The doctor may recommend that to take a low dose of aspirin to reduce your risk of blood clots.

Low-dose aspirin may also help reduce burning pain in your feet or hands.

✦ **Medication to decrease blood cells.**

For people with polycythemia, who aren't helped by phlebotomy alone, medications, such as hydroxyurea (Droxia, Hydrea), to suppress the bone marrow's ability to produce blood cells may be used.

Interferon alpha may be used to stimulate the immune system to fight the overproduction of red blood cells.

✦ **Therapy to reduce itching.**

If you have bother some itching, the doctor may prescribe medication, such as antihistamines, or recommend ultraviolet light treatment to relieve your discomfort.

LIFESTYLE AND HOME REMEDIES

✦ Exercise.

Moderate exercise, such as walking, can improve the blood flow, which decreases your risk of blood clots.

Leg and ankle stretches and exercises also can improve the blood circulation.

✦ Avoid tobacco.

Using tobacco can cause the blood vessels to narrow, increasing the risk of heart attack or stroke due to blood clots.

✦ Watch for sores.

Poor circulation can make it difficult for sores to heal, particularly on the hands and feet. Inspect the feet regularly and tell the doctor about any sores.

- ✘ **Avoid extreme temperatures.**

Poor blood flow increases the risk of injury from hot and cold temperatures. In cold weather, always wear warm clothing, particularly on your hands and feet. In hot weather, protect yourself from the sun and drink plenty of liquids.

NURSING MANAGEMENT

- ✘ Monitor for peripheral and cerebral thrombosis.
- ✘ Assist the patient for ambulation
- ✘ Perform phlebotomy as per doctors order
- ✘ Administer iv fluids and encourage to take oral fluids
- ✘ Administer pain management measures
- ✘ Advice to do regular exercise

NURSING DIAGNOSIS

- ✘ Impaired tissue perfusion related to phlebotomy as evidenced by cyanosis.
- ✘ Acute pain related to surgical intervention as evidenced by verbalization
- ✘ Impaired breath pattern related to decreased level of RBC in blood as evidenced by dyspnea.

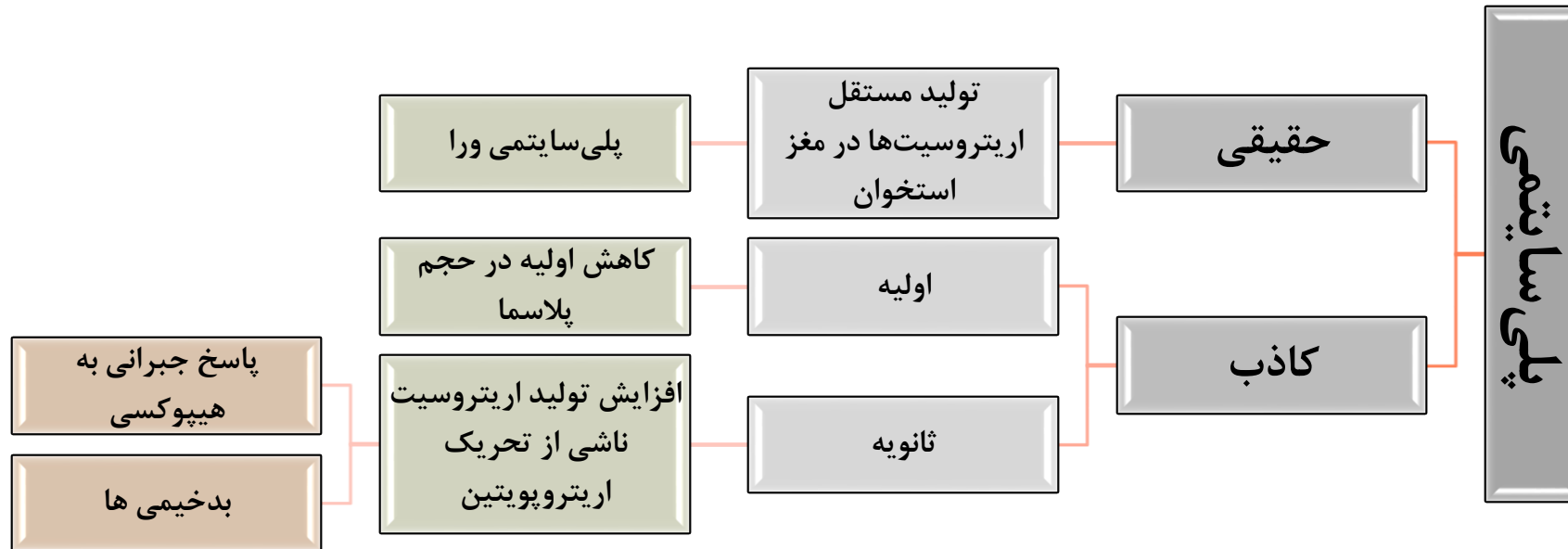
- ✘ Imbalanced nutrition less than body requirement related to less oral intake of food as evidenced by weight loss.
- ✘ Fear and anxiety related to outcome of disease condition as evidenced by frequent doubts.
- ✘ Knowledge deficit regarding home care management as evidenced by frequent doubts.

پلی سایتمی

Male
Hb > 17
Hct > 50

Female
Hb > 15
Hct > 45

افزایش هموگلوبین یا هماتوکریت بیش از حد طبیعی



عوارض پلی‌سایتمی

عوارض پلی‌سایتمی ناشی از تغییرات رئولوژیک میکروواسکولار، کاهش پرفیوژن بافت و کاهش برون‌ده قلبی است.

- سرگیجه
- تینیتوس
- سردرد
- اختلالات بینایی
- اختلال در دقت ذهن
- خستگی
- سیانوز
- سکته مغزی
- انفارکتوس میوکارد
- ترومبوز وریدی
- ترومبوز شریانی
- ایسکمی انگشتان
- ترومبوز ورید کبدی
- افزایش فشارخون



HYPOXIA

**DEFINITION
&
TYPES**

A photograph of a mountain range with snow-capped peaks and a turquoise lake. The mountains are rugged and rocky, with patches of snow. The lake is a vibrant turquoise color, reflecting the sky and the surrounding greenery. The scene is set in a high-altitude, alpine environment.

DEFINITION

- **Hypoxia** is O₂ deficiency at the tissue level.
- A pathological condition in which the whole body as a whole or a region of the body is deprived of adequate oxygen supply.
- It is the decrease below normal levels of oxygen in inspired gases, arterial blood, or tissues, without reaching anoxia.

CAUSES

- High altitude.
- Low hemoglobin level.
- Decreased oxygen supply to an area.
- Low oxygen carrying capacity.
- Poor tissue perfusion.
- Impaired ventilation.
- Decreased diffusion of oxygen.

ETIOLOGICAL CLASSIFICATION

‣ **Inadequate oxygenation of the blood in the lungs because of extrinsic reasons.**

- Deficiency of oxygen in the atmosphere.
- Hypoventilation (neuromuscular disorders).

‣ **Pulmonary disease.**

- Hypoventilation caused by increased airway resistance or decreased pulmonary compliance.
- Abnormal alveolar ventilation-perfusion ratio.
- Diminished respiratory membrane diffusion.

- **Venous to arterial shunts.**
- **Inadequate oxygen transport to the tissues by the blood.**
 - Anemia or abnormal hemoglobin.
 - General circulatory deficiency.
 - Localized circulatory deficiency.
 - Tissue edema.

- **Inadequate tissue capability of using oxygen.**
 - Poisoning of cellular oxidation enzymes.
 - Diminished cellular metabolic capacity for using oxygen, because of toxicity, vitamin deficiency, or other factors.

TYPES

- Hypoxic hypoxia.
- Anemic hypoxia.
- Stagnant hypoxia.
- Histotoxic hypoxia.

HYPOXIC
HYPOXIA

SYNONYMS

- ❖ Hypoxemic hypoxia.
- ❖ Arterial hypoxia.

DEFINITION

Hypoxic hypoxia is a result of insufficient oxygen available to the lungs or decreased oxygen tension.

CHARACTERISTICS

- ❖ Low arterial pO_2 .
- ❖ Low arterial O_2 content.
- ❖ Low arterial % O_2 saturation of hemoglobin.
- ❖ Low A-V pO_2 difference.

CAUSES

- ❖ Low oxygen tension in inspired air.
 - High altitude.
 - Breathing in closed space.
 - Breathing gas mixture containing low pO_2 .



❖ Respiratory disorders associated with decreased pulmonary ventilation.

- Asthma.
- Brain tumor.
- Sleep apnoea.
- Pneumothorax.
- Bulbar polio myelitis.



❖ Respiratory disorders associated with inadequate oxygenation of blood in lungs.

- Emphysema.
- Fibrosis.
- Pulmonary hemorrhage.
- Pneumonia.
- Bronchiolar obstruction.
- Bronchiectasis.



❖ Cardiac disorders.

- Congestive heart failure.
- Low cardiac output.

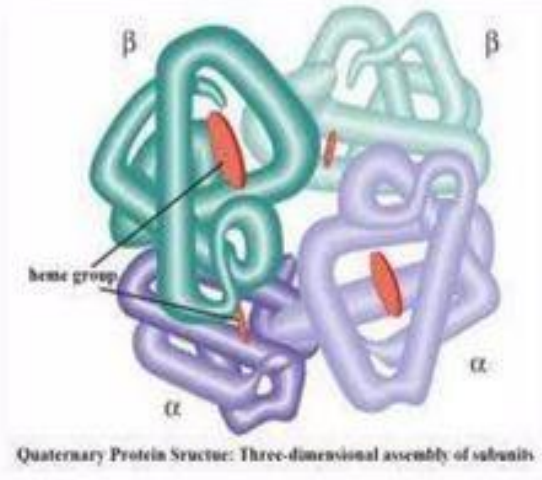


Hypoxic hypoxia is characterized by reduced oxygen tension in arterial blood while all the other features are normal.

ANAEMLIC
HYPOXIA

DEFINITION

- Hypoxia in which arterial pO_2 is normal but the amount of haemoglobin available to carry oxygen is reduced.

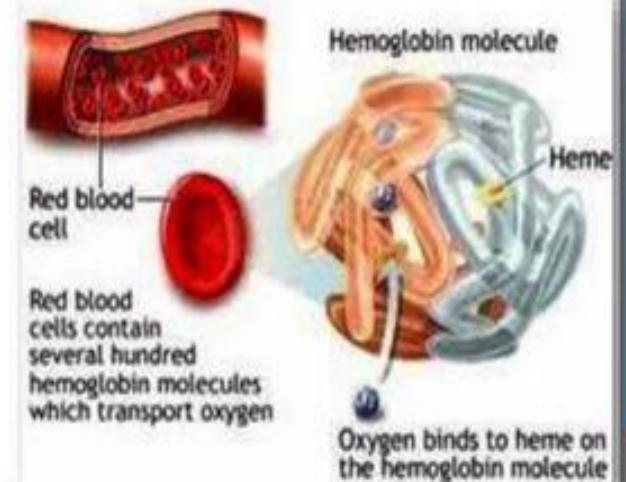


CAUSES

- Decreased no. of RBCs
- Decreased haemoglobin content in blood
- Formation of altered haemoglobin
- Combination of haemoglobin with gases other than O_2 and CO_2 .



- **Anemic hypoxia is characterized by low oxygen carrying capacity of blood while the other features remain normal.**



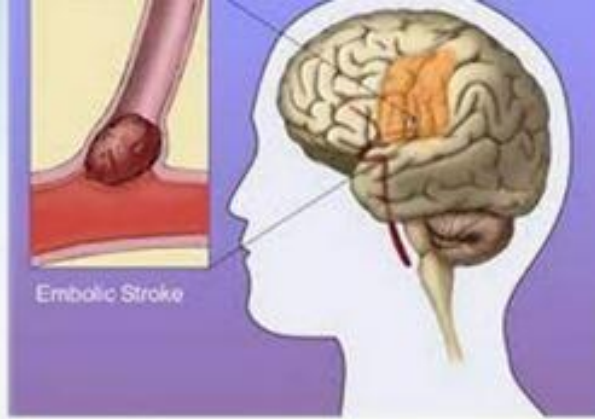
STAGNANT
ΖΥΠΟΧΡΑ

SYNONYMS

- Ischaemic hypoxia.

DEFINITION

- Hypoxia in which the blood flow to the tissues is so low or slow that adequate oxygen is not delivered to them despite a normal arterial pO_2 .

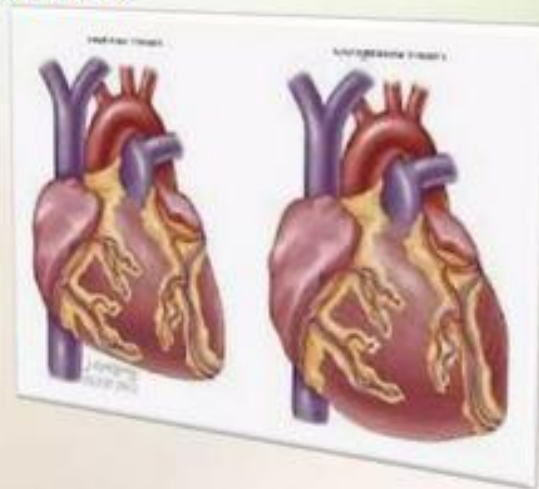


CAUSES

- Congestive cardiac failure.
- Hemorrhage.
- Surgical stroke.
- Vasospasm.
- Thrombosis.
- Embolism.



- **Stagnant hypoxia is characterized by decreased velocity of blood flow while the other features remain normal.**





7957070X9C
79P0X9A



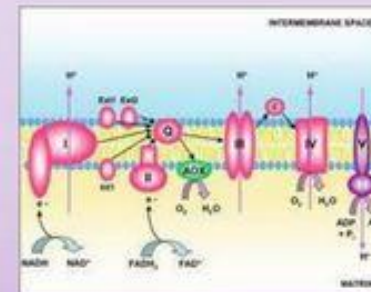
DEFINITION

- Hypoxia in which the amount of oxygen delivered to the tissues is adequate , but because of the action of a toxic agent the tissue cells cannot make use of the oxygen supplied to them.

CAUSES

- Cyanide poisoning:

Cyanide destroys the cellular oxidative enzymes completely paralyzing the cytochrome oxidase system.





TREATMENT

To counter the effects of high-altitude diseases, the body must return arterial pO_2 towards normal.

Acclimatization, the means by which the body adapts to higher altitudes, only partially restores pO_2 to standard levels.

Hyperventilation, the body's most common response to high-altitude conditions, increases alveolar pO_2 by raising the depth and rate of breathing.

Polycythemia, in which the body increases the number of red blood cells in circulation, thickens the blood, raising the danger that the heart can't pump it.

Successful treatment of chronic hypoxemia in patients with COPD, cystic fibrosis, emphysema, severe asthma, and other lung diseases has been demonstrated clinically by more than 600 Russian MDs.

درمان

روش مستقیم با تاثیر سریع

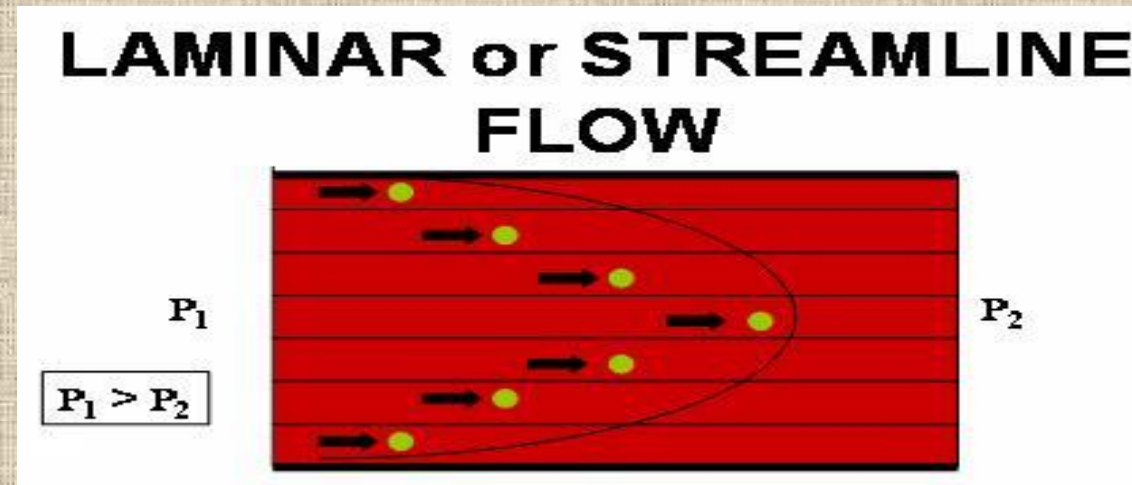
- کاهش حجم خون با انواع روشهای خونگیری شامل
 - فصد یا فلوبوتومی
 - زالودرمانی (کاهش حجم خون همراه با کاهش ویسکوزیته خون)
 - حجامت

روش غیرمستقیم با اثرات تاخیری

- تنظیم عوامل مؤثر بر گرانیروی خون
 - کاهش مصرف مواد سودازا (گوشت گاو و گوساله)
 - کاهش مولدات بلغم
 - کاهش مصرف مواد غذایی لزج و خمیری
 - برطرف نمودن علل سردی مزاج
- درمان بیماری زمینه‌ای (کاهش وزن، رفع انسداد های مسیر تنفس و ...)
- تغییر سبک زندگی (ورزش، خواب و ...)

جریان تیغه ای یا لامینر

جریان خون در رگ هایی با سطح هموار معمولاً بصورت لایه لایه است و هر لایه در فاصله ثابتی از جدار رگ باقی می ماند.



جریان گردبادی جریان خون در رگ هایی با سطح غیر هموار

بصورت لایه در هم است

مشخصات جریان خون

حلقه های متحدالمركز درون هر رگ نماینده این است که سرعت جریان در هر یک از این حلقه ها متفاوت از حلقه مجاور است.

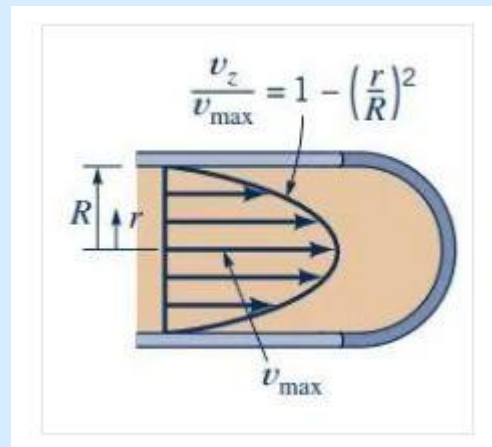
این موضوع به علت وجود جریان لایه ای خون است. خون در حلقه های که مجاور دیواره است به علت خاصیت چسبندگی مابین خون و اندوتلیوم دیواره رگ به سختی حرکت می کند. حلقه های بعدی خون به سمت مرکز رگ به نوبت از روی هم لیز می خورند. بنابراین خون هر چه به سمت مرکز رگ می رویم به تدریج سریعتر حرکت می کند. پس، خونی که در مجاورت دیواره رگ است بسیار آهسته و خونی که در مرکز رگ است بسیار سریع حرکت می کند. اگر از سرعت کل حلقه های متحدالمركز انتگرال بگیریم و آن ها را در مساحت حلقه ها ضرب کنیم، می توان معادله زیر را به دست آورد که

$$\Delta P = \frac{8\mu LQ}{\pi r^4} \quad \text{معادله هایگن-پوازی نام دارد:}$$

$$v_{\max} = -\frac{R^2}{4\mu} \left(\frac{\partial p}{\partial z} \right) = \frac{R^2 \Delta p}{4\mu \ell}$$

ماکزیمم سرعت در مرکز لوله رخ می دهد و مقدار این سرعت ماکزیمم با استفاده از رابطه زیر قابل محاسبه است.

همانطور که مشاهده می شود مقدار سرعت ماکزیمم دو برابر مقدار سرعت میانگین سیال در این لوله است



. سرعت در مرکز لوله، ماکزیمم است و در دیواره ها مقداری برابر با صفر دارد

اصول کلی تغذیه برای کاهش قوام خون

● کاهش کمیت غذا و کالری دریافتی (با رژیمهایی مثل گیاهخواری، خام گیاهخواری، آلترناتیو دی فستینگ و ...)

● کاهش مصرف غذاهای:

- سرد و مطفی حرارت

- لزج

- غلیظ

● افزایش مصرف غذا یا چاشنی های تند، ترش

نمونه غذاهای لزج یا غلیظ

- انواع حلوا
- ماهی تازه
- موز
- گوشت گوساله
- زولبیا و بامیه
- ماهی و گوشت نمکسود
- گوشت گاو / شتر / بز پیر
- گوشتهای با چربی بالا
- مغزهای چرب
-
- برنج / شیربرنج
- نان گندم / نان فطیر
- هر چیزی که با نشاسته درست شود
- کله و پاچه
- دل / جگر
- غذاهای تهیه شده با رشته
- حلیم
- بادنجان

خوراکیهای مفید در غلظت خون

- نان سبوسدار
- انجیر / مویز
- گوشت کبک / بلدرچین / کبوتر / گنجشک
- سکنجبین
- زیتون / روغن زیتون
- نعناع / پونه / تره / طرخون / شاهی /
- سیر / پیاز / زنجبیل / خردل
- کرفس
- هویج / زردک / ترب / تربچه
- کنگر
- تخم شوید / رازیانه / زیره / انیسون / زنیان
- آویشن / رزماری / گلپر
- دارچین / زردچوبه / فلفل / نمک / زعفران
- میخک / هل / کافشه
- تخم کتان / سیاهدانه

صبحانه

- نان سبوس دار (نان خشکار)
- عسل و کمی کره
- مربای زنجبیل
- زرده تخم مرغ عسلی با دارچین / نمک
- مربای هویچ
- چای بدون طعم و عطر افزودنی
- انواع دمنوش (رازپانه / آویشن / رزماری / دارچین / زعفران / میخک / هل / بادرنجبویه / نعنا فلفلی)

میان وعده

- انجیر
- مویز
- بادام
- سالاد
- میوه (انگور، انجیر)

نوشیدنیها

- قهوه سبز
- دمنوش / عرقیات (رازیانه / زیره / انیسون / زنیان / آویشن / رزماری / دارچین / زعفران / میخک / هل / بادرنجبویه / نعنا فلفلی)
- ماءالعسل
- سکنجبین
- کامبوجا
- ماء الجبن

نهار

- خورش کرفس
- خورش کنگر
- خورش قورمه سبزی بدون لوبيا
- خورش / فسنجان بلدرچين
- خورش / فسنجان کبک
- خورش مرغ و هويچ
- دلمه برگ مو / دلمه فلفل
- تاس کباب
- نخوداب

شام

- کوکوی سبزی / تره / پیازچه / گزنه با زرشک
- سوپ جوجه / کبوتر / گنجشک / کبک / بلدرچین
- نخوداب بدون گوشت
- زرده تخم مرغ عسلی

همراه غذا

○ زیتون شور

○ ترشی سیر

○ ترشی پیاز

○ ترشی کبر

مقدار مصرف فرآورده‌ی غذایی

۳۵۰ گرم در وعده شام



نحوه پخت سوپ

ابتدا جو همراه با یک لیتر آب به مدت نیم ساعت با حرارت کم پخته شود، نیم ساعت بعد کرفس، هویج و کاهو اضافه شود، بعد از ۱۵ دقیقه جعفری، گشنیز، شوید و ادویه را افزوده و پس از ۱۰ دقیقه روغن زیتون اضافه شود. بعد از ۵ دقیقه پخت شعله خاموش شود. بعد از کمی سرد شدن، آبلیمو اضافه شده و میل شود.

۲۰	جو
۲۵	کرفس
۲۵	کاهو
۲۵	هویج
۴۰	پیاز
۱۰	جعفری
۱۰	گشنیز
۱۰	شوید
۷	آبلیمو
۷	روغن زیتون
۰/۵	دارچین
۰/۵	زردچوبه
۰/۳	لفل سیاه

نمونه سوپ کاهنده ویسکوزیته خون



بیا گلزارم