Laboratory Test

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ มีส่วนช่วยในการวินิจฉัยโรคร่วมกับการซักประวัติและตรวจร่างกายอย่างมาก รวมถึงช่วยในการจัดการผู้ป่วยก่อนและหลังการรักษาในผู้ป่วยที่โรคทางระบบ (Systemic disease) รวมถึงช่วยในการตรวจอย่างคร่าว ๆ (screen) ก่อนทำการผ่าตัดเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนอย่างเช่นในกรณีผ่าตัดภายใต้การดมยาสลบ

การตรวจเลือด (Hematologic test)

วิธีการเก็บเลือด (Collection technique)

อุปกรณ์ในการเก็บเลือด : tourniquet, alcohol preparation pad, needle, tubes หรือ syringe และเข็มขนาด 18 – 22 gauge, adhesive bandage

ตำแหน่งที่เจาะเลือด : anticubital fossa, dorsum of hand, forearm, saphenous vein, external jugular vein, femoral vein

Collection tube types

Tube color	***Additive***	***Use***
Red	None	Serum for blood chemistry, type and crossmatch, serology
Blue	Sodium citrate	Coagulation studies
Purple	EDTA	Hematology
Green	Sodium heparin	Cortisol, ammnonia, Ca^{2+}
Gray	Sodium fluoride	Lactic acid

Blood smear analysis

ใช้ตรวจนับแยกจำนวนเม็ดเลือดขาว (differential white cell count) ประเมินขนาด และรูปร่างของเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว

ทำการตรวจโดยการย้อมสี Wright's stain technique

- หยดเลือดลงบน glass slide
- ไถเลือดให้แผ่เป็นแผ่นบางโดยใช้ glass slide อีกอันทำมุม 45 องศา
- ทิ้งไว้ให้แห้งบนอากาศ
- ย้อมด้วยสี Wright's stain ทิ้งไว้ประมาณ 3-4 นาที
- ล้างออกด้วยน้ำกลั่นแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

- ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ภายใต้หัว oil, นับจำนวน cell

Automated analysis

- เป็น electronic cell counter และ วัด hemoglobin concentration และ hematocrit อย่างออโตเมติก
- และทำ cell differential count แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ cell ขนาดใหญ่ (stab neutrophils), cell ขนาดกลาง (monocytes, cosinophils, large lymphocytes) และ cell ขนาดเล็ก (normal lymphocytes)

Definition of terms

Anisocytosis มีความผิดปกติของขนาดของ red blood cell

Complete blood cell count (CBC) รวมถึง white blood cell (WBC) count, red blood cell count, hemoglobin, hematocrit, red cell indices (MCV, MCH, MCHC)

Hemogram – ตรวจ CBC และ differential WBC count และ platelet count

Hypochromic – เซลเม็ดเลือดแดงมี hemoglobin ลดลง ทำให้เซลล์มีสีซีด

Macrocytic – RBC มีขนาดใหญ่กว่าปกติ; diameter > 7.7 μm; MCV > 100 μ^3

Microcytic – RBC มีขนาดเล็กกว่าปกติ; diameter < 6.1 μm; MCV < 80 μ^3

Normocytic – ขนาดของ RBC ปกติ; diameter 6.7 – 7.7 μm; MCV = 80 to 100 μ^3

Poikilocytosis – RBC มีรูปร่างผิดปกติ เช่น sickle cells

Polycythemia – จำนวน RBC count ในปริมาตรของเลือดเพิ่มขึ้น

การตรวจ CBC (Complete blood count) ประกอบด้วยการตรวจ

1. Red blood cell (RBC) count
2. White blood cell (WBC) count
3. Hemoglobin (Hgb)
4. Hematocrit (Hct)
5. Platelet (Plt)
6. Red blood cell indices
   - Mean corpuscular volume (MCV)
   - Mean corpuscular hemoglobin (MCH)
   - Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC)

Red blood cell count

จำนวนเม็ดเลือดแดงต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร

ค่าปกติ $4.5 – 6 \times 10^6$ cell/mm ^{3}

ผู้ชาย $4.5 – 6.0 \times 10^6$ cell/mm ^{3}

ผู้หญิง $4.0 – 5.5 \times 10^6$ cell/mm ^{3}

Reticulocytes 0.5% - 1.5%

ขนาดของเม็ดเลือดแดงมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6.7 – 7.7 μm

การแปลผล

- ถ้า red blood cell count สูงกว่าปกติ พบในภาวะ polycythemia
- ถ้า red blood cell count ต่ำกว่าปกติ พบในภาวะ anemia

RBC morphology

Sickled cells เม็ดเลือดแดงมีลักษณะเป็นเสี้ยว (crescent) หรือเคียว (sickle – shape) พบร่วมกับการมี oxygen tension ลดลง พบใน sickle cell anemia

Howell – Jolly bodies ในเม็ดเลือดแดงมีจุดกลม ติดสีม่วงแดงอยู่กลาง cell พบใน megaloblastic anemia, splenectomy, hemolysis

Basophilic stippling เม็ดเลือดแดงมี basophilic inclusions ขนาดเล็ก พบใน lead poisoning, Thalassemia, heavy metals

Spherocytes เม็ดเลือดแดงมีลักษณะกลม พบใน autoimmune hemolytic anemia, hereditary

Burr cell เม็ดเลือดแดงที่มีลักษณะเป็นหนาม พบใน liver disease, anorexia, ภาวะมี bile acids มากขึ้น

Schistocyte หรือ helmet RBCs มีลักษณะคล้ายหมวก พบใน severe anemia, hemolytic transfusion reaction

White blood cell count

เป็นค่าที่แสดงจำนวนเม็ดเลือดขาวในกระแสเลือด

ค่าปกติ (total) $4 – 11 \times 10^3$ cells/ mm ^{3}

การแปลผล

- ถ้า white blood cell count มากกว่า 11,000/ mm ^{3} เป็นภาวะ leukocytosis พบได้ในหลายโรค เช่น acute infections, uremia, steroids, hemorrhage, leukemia
- ถ้า white blood cell count น้อยกว่า 4,000/ mm ^{3} เป็นภาวะ leukopenia พบได้ในหลายโรค เช่น ได้รับ radiation, aplastic anemia, infectious mononucleosis septicemia, compromise host

Differential count

เป็นการนับแยกชนิดของเม็ดเลือดขาว

ค่าปกติ	Neutrophils	50 – 70%
	Lymphocytes	20 – 40%
	Monocytes	0 – 7%
	Basophils	0 – 1%
	Eosinophils	0 – 5%

neutrophils และ monocytes จะทำหน้าที่กำจัดเชื้อแบคทีเรีย

lymphocytes จะทำหน้าที่กำจัดเชื้อไวรัส และเชื้อแบคทีเรียบางชนิด

eosinophil ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทำลาย histamine หรือทำลายเนื้อเยื่อ

Polymorphonuclear neutrophils (PMNs)

- พบมากกว่าปกติ (Neutrophillic Leukocytosis) ในกรณี
  - Bacterial infection
  - Tissue damage (myocardial infection, burn, crush injury)
  - Leukemia
  - Uremia
  - Diabetic ketoacidosis (DKA)
  - Acute gout
  - Eclampsia
  - Physiologic : severe exercise, late pregnancy, New born
- พบน้อยกว่าปกติในกรณี
  - Aplastic anemia
  - Viral infection
  - Drugs
  - Radiation
  - Kidney dialysis

Left shift

PMNs ที่ตรวจพบใน blood smear จะมีรูปร่างเป็น segmented neutrophils และ band forms ขึ้นอยู่กับจำนวน nuclear lobes และ chromatin connections

ลักษณะของ segments จะพบใน mature neutrophils จะมี 2-5 nuclear lobes และมีสาย chromatin บาง ๆ เชื่อม พบได้ 50-70% ของ PMNs ทั้งหมด

Band form เป็น immature neutrophils พบ 0.5% ของ PMNs ทั้งหมด มีลักษณะเป็น band หนาของ chromatin ที่เชื่อม 1-2 nuclear lobes ในการใช้เครื่องตรวจนับเม็ดเลือดขาว โดยวิธี manual จะมี key ของที่นับ band อยู่ด้านซ้าย และส่วนที่นับ segmented neutrophil อยู่ด้านขวามือ ถ้านับจำนวน band ได้มากกว่า 20% ของ WBC ทั้งหมด หรือมี PMNs มากกว่า 80% ของ WBC ทั้งหมด จะเรียกว่า left shift มักพบใน bacterial infection, sepsis หรือ hemorrhage

Lymphocytes

พบมากกว่าปกติ (Lymphocytosis) ในภาวะ

- Viral infections
- Acute หรือ chronic lymphocytic leukemia
- Tubercullosis (TB)
- Mononucleosis

พบน้อยกว่าปกติในภาวะ

- Uremia
- Stress
- Burns
- Trauma
- Steroids
- พบใน 20% ของประชากรทั่วไป

Monocytes

พบมากกว่าปกติ (monocytosis) ในภาวะ

- Subacute bacterial endocarditis
- TB
- Protozoal infection
- Leukemia
- Collagen disease

พบน้อยกว่าปกติในภาวะ

- Aplasia of bone marrow

Basophils

พบมากกว่าปกติ (basophilia) ในภาวะ

- Chronic myeloid leukemia
- Polycythemia
- After recovery of infection

พบน้อยกว่าปกติในภาวะ

- Acute rheumatic fever
- Lobar pneumonia
- Steroid treatment
- Stress
- Thyrotoxicosis

Eosinophils

พบมากกว่าปกติ (eosinophilia)

- Allergy
- Parasite
- Malignancy
- Skin disease
- Asthma
- Addison's disease
- Collagen vascular diseases

พบน้อยในภาวะ

- Steroids
- Stress
- Infection
- Trauma
- Burns
- Increased adrenocorticotropic hormone (ACTH)
- Cushing's syndrome

White blood cell morphology

Dohle's inclusion bodies in PMNs พบในภาวะ burns, infection

Auer rods พบในภาวะ acute myelogenous leukemia

Hypersegmentation ของ PMNs มี 6-7 lobes พบใน megaloblastic anemia, liver disease

Toxic granulation ของ PMNs พบในภาวะ burns, sepsis

Hemoglobin concentration(Hgb)

เป็นส่วนประกอบของเม็ดเลือดแดง มีหน้าที่นำ oxygen

เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถในการนำพา oxygen ของเลือด จำนวน hemoglobin จะขึ้นอยู่กับจำนวนของ RBCs

ค่าปกติ ผู้ชาย = 14 – 18 gm/dl

ผู้หญิง = 12 – 16 gm/dl

หรือประมาณค่าจาก Hgb = RBC (millions) x 3

Hematocrit

เป็นปริมาตรของ RBC อัดแน่นต่อปริมาณหนึ่งของเลือด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์หาได้จากการปั่นเลือดใน capillary tube

$$\text{ปริมาตรของ RBC อัดแน่น} = \frac{\text{ความสูงของชั้นเม็ดเลือดแดง (มม) x 100}}{\text{ความสูงของเลือดทั้งหมด}}$$

ค่าปกติ ผู้ชาย = 40 – 54%

ผู้หญิง = 37 – 47%

หรือประมาณค่าจาก Hct = Hgb x 3

หรือ Hct = RBC (millions) x 9

การมี Hgb และ Hct เพิ่มขึ้นอาจเกิดจาก

- Polycythemia
- Dehydration
- Heart disease
- High altitude
- Heavy smokers
- Prolonged tourniquet stasis

การมี Hgb และ Hct ลดลงเกิดได้จาก

- Anemia (iron deficiency, megaloblastic, sickle cell)
- Volume overload (dihition)
- Blood loss (hemorrhage)
- Hemolysis
- Alcohol
- Pregnancy

Platelets count

เป็นการนับจำนวนเกร็ดเลือด

Platelet เป็นส่วนประกอบของเลือดที่เล็กที่สุด ไม่มี nucleus รูปร่างกลมหรือรูปไข่ แบน มีอายุประมาณ 7 วัน มีส่วนในกลไกการห้ามเลือด สร้างจากไขกระดูก จำนวน 2 ใน 3 จะอยู่ในกระแสเลือด ส่วนที่เหลือจะอยู่ในม้าม การตรวจมีประโยชน์ในการประเมินสภาพผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกผิดปกติ

ค่าปกติ 150,000 – 400,000 / mm^3

ถ้ามี platelets น้อยกว่า 100,000 / mm^3 คือภาวะ thrombocytopenia

ถ้ามี platelets น้อยกว่า 50,000 / mm^3 มีแนวโน้มที่จะเกิดเลือดออกหยุดยากในการผ่าตัด

platelets น้อยกว่า 20,000/ mm^3 จะพบจุดเลือดออก ฟกช้ำ หรือมีเลือดออกจากเนื้อเยื่ออ่อนโดยไม่มีสาเหตุ (spontaneous bleeding)

และถ้า platelets น้อยกว่า 10,000 mm^3 จะเกิดเลือดออกอย่างรุนแรง

สาเหตุที่ทำให้เกิด thrombocytopenia ได้แก่

- Idiopathic thrombocytopenic purpura (ITP)
- Disseminated intravascular coagulation (DIC)
- Marrow invasion or aplasia
- Hypersplenism
- Drugs เช่น Quinidine toxicity
- Cirrhosis
- Massive transfusions
- Viral infections (mononucleosis)

ภาวะที่มี platelets มากกว่าปกติ เรียกว่า thrombocytosis พบใน

- Postsurgery or postsplenectomy
- Malignancy
- Rheumatoid arthritis (RA)
- Iron deficiency anemia
- Trauma
- Acute hemorrhage

Red blood cell indices

การคำนวณดรรชนีของเม็ดเลือดแดง มี 3 ค่าคือ

1. Mean corpuscular volume (MCV) (μ^3)

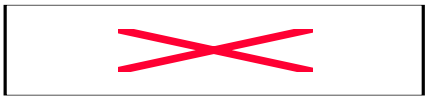
$$MCV = \frac{Hct\ (\%) \times 10}{RBC\ (\text{millions}/mm^3)}$$

แสดงถึงค่าเฉลี่ยของปริมาตรของ RBCs

ค่าปกติ MCV = 80 – 100 μ^3

2. Mean corpuscular hemoglobin (μg)

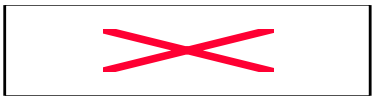
แสดงถึงค่าปริมาณ hemoglobin เฉลี่ยในแต่ละ cell ของเม็ดเลือดแดง



ค่าปกติ MCH = 28 - 31 μg

3. Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC)

แสดงถึงค่าความเข้มข้น hemoglobin เฉลี่ย เป็นเปอร์เซ็นต์ในเม็ดเลือดแดง



ค่าปกติ MCHC = 30 – 35%

RBC indices ใช้ช่วยในการวินิจฉัย anemia

การแปลผล

- MCV ลดลง, MCH ลดลง (microcytic, hypochromic) พบใน
  - Iron deficiency anemia
  - Thalassemia
  - Anemia of chronic disease

- MCV เพิ่มขึ้น, MCH เพิ่มขึ้น (macrocytic) พบใน
  - Megaloblastic anemia; B12 or folate deficiency

    - Early post – hemorrhage period
- MCV ปกติ และ MCH ปกติ (normocytic, normochromic)
    - Blood loss
    - Hemolysis
    - Marrow failure
- MCHC เพิ่มขึ้น พบใน
    - Prolonged, severe dehydration
    - Heavy smoking
    - Intravascular hemolysis
    - Spherocytosis
- MCHC ลดลงใน
    - Overhydration
    - Iron deficiency anemia
    - Thalassemia
    - Sideroblstic anemia

Reticulocyte count

Reticulocyte เป็นเม็ดเลือดแดงที่ยังเจริญไม่เต็มที่ ลักษณะจะเป็น cell ขนาดใหญ่ มีการสร้าง hemoglobin อยู่ มีสีฟ้าเข้มกว่า เม็ดเลือดแดงที่เจริญเต็มที่แล้ว ค่าปกติประมาณ 1% (0.2 – 2.0%) แต่จะพบเพิ่มขึ้นในภาวะที่ต้องการเม็ดเลือดแดงมากขึ้น มีการสร้างเม็ดเลือดแดงมากขึ้น (erythropoiesis) พบในภาวะ bleeding, hemolysis, การพยายามแก้ไขภาวะขาด iron , folate หรือ B12

พบ reticulocyte count น้อยลงในภาวะที่ได้รับ transfusion หรือ aplastic anemia

การตรวจดูจำนวน reticulocyte ที่มีใน RBC 100 ตัว

Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)

ค่า ESR จะสะท้อนถึง plasma proteins ซึ่งมีความสัมพันธ์กับโรคติดเชื้อทั้งแบบ acute หรือ chronic, tumors และ degenerative disease ใช้ติดตามการลุกลามของโรค ESR จะแสดงถึงสภาวะที่มีการทำลายของเนื้อเยื่อ

มีวิธีการหา 2 วิธี

1. Modified Westergren Method

   ผู้ชาย = 0 – 15 mm/h

   ผู้หญิง = 0 – 20 mm/h

2. Wintrobe and Landsberg Method

   ผู้ชาย = 0 – 5 mm/h

   ผู้หญิง = 0 – 15 mm/h

ปกติเด็กจะมี ESR ต่ำกว่าผู้ใหญ่ และในผู้ใหญ่อายุเกิน 60 ปี ESR จะสูงกว่าคนปกติ

ESR ค่าปกติจะประมาณ 20 mm/h แต่ถ้าสูงขึ้นน่าจะนึกถึงว่ามีภาวะการอักเสบอยู่ ถ้ามากกว่า 80 mm/h นึกถึง infection มาก

Blood Chemistry Test

เป็นการตรวจดู electrolytes, ประเมินการทำงานของไต (renal function evaluation) และตรวจระดับน้ำตาลในเลือด (blood glucose)

Electrolytes

เป็นค่าของปริมาณของสารต่างๆในกระแสเลือด electrolyte ที่สำคัญมี sodium, potassium, chloride และ bicarbonate

Sodium (Na)

ค่าปกติ (normal ranges) 136 – 145 mEq/L

การแปลผล

Hypernatremia เป็นภาวะที่มีระดับโซเดียมสูงกว่าปกติ พบในภาวะ dehydration, glycosuria, diabetes insipidus, cushing's syndrome, excessive sweating

Hyponatremia เป็นภาวะที่มีระดับโซเดียมต่ำกว่าปกติ พบในภาวะ diuretic use, congestive heart failure, renal failure, vomiting, diarrhea, liver failure, nephrotic syndrome, SIADH, hypothyroidism, pancreatitis, hyperlipidemia, multiple myeloma, hyperglycemia

Chloride (Cl)

ค่าปกติ (normal ranges) 95 – 108 mEq/L

การแปลผล

Hyperchloremia เป็นภาวะที่มีระดับ chloride สูงกว่าปกติ พบในภาวะ dehydration, metabolic acidosis, diarrhea, diabetes insipidus, aldosterone deficiency

Hypochloremia เป็นภาวะที่มีระดับ chloride ต่ำกว่าปกติ พบในภาวะ vomiting, excessive sweating, congestive heart failure, chronic renal failure, diuretics, SIADH, diabetic ketoacidosis, aldosterone excess

Potassium (K)

ค่าปกติ (normal ranges) 3.5 – 5.2 mEq/L

Hyperkalemia เป็นภาวะที่ระดับ potassium สูงกว่าปกติ พบใน hemolysis, dehydration, renal failure, acidosis, addision's disease, iatrogenic

Hypokalemia เป็นภาวะที่มีระดับ potassium ต่ำกว่าปกติ พบในภาวะ diuretic therapy, nasogastric suctioning, vomiting, alkalosis, mineralocorticoid excess, zollinger – Ellison syndrome

Bicarbonte (HCO_3^-)

ค่าปกติ (normal ranges) 24 – 30 mEq/L

ภาวะที่ bicarbonate ในเลือดสูงขึ้น พบใน dehydration, respiratory acidosis, vomiting, emphysema, metabolic alkalosis

ภาวะที่ bicarbonate ในเลือดต่ำลง พบใน metabolic acidosis, respiratory alkalosis, renal failure, diarrhea, starvation

Anion gap

คือ anion ที่ไม่ได้ตรวจหาใน plasma ได้แก่ ฟอสเฟต, ซัลเฟต, โปรตีน, creatinine และ anion ของกรดอินทรีย์ต่าง ๆ

ค่าบัฟเฟอร์ที่เป็น cation และ anion เป็นประโยชน์ในการคำนวณหา amion gap ซึ่งช่วยการวินิจฉัย และรักษาความผิดปกติของดุลย์กรด – ด่าง

คำนวณจาก Anion gap $= Na^+ - (Cl^- + HCO_3^-)$

ค่าปกติ 8 – 12 mEq

สาเหตุของภาวะกรดที่มี anion gap ปกติ ได้แก่ diarrhea, renal tubular acidosis

สาเหตุของ anion gap เพิ่มขึ้น ได้แก่ renal failure, lactic acidosis, ketoacidosis, salicylate toxicity

สาเหตุของ anion gap ลดลง ได้แก่ disseminated intravascular coagulation, multiple myeloma

Renal function

Blood urea nitrogen (BUN)

เป็นผลจาก metabolism ของ protein เป็นค่าที่ช่วยบ่งชี้การทำงานของไตอย่างคร่าวๆ

ค่าปกติ 6 – 20 mg/dl

Azothemia เป็นภาวะที่มีการเพิ่มขึ้นของ urea หรือสารประกอบที่มี nitrogen ผสมอยู่ในกระแสเลือด

สาเหตุของ BUN ที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ renal failue, dehydration, GI bleeding, increased protein catabolism

อัตราการเพิ่มของ BUN ขึ้นอยู่กับการทำลายของเนื้อเยื่อ การสลายโปรตีนและอัตราการขับถ่าย urea nitrogen ของไต

สาเหตุของ BUN ที่ลดลง ได้แก่ liver damage, protein deficiency, starvation, overhydration

Creatinine (Cr)

ค่าปกติ 0.7 – 1.4 mg/dL

Creatinine เป็นผลพลอยได้จากการสลายตัวของ muscle creatine phosphate ในขบวนการสร้างพลังงาน Creatinine จะถูกสร้างในอัตราที่คงที่และถูกขับถ่ายออกทางไต

ค่า Creatinine เป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาพการทำงานของไตได้ดีกว่าและไวกว่าค่า BUN และไม่เปลี่ยนแปลงตามอาหารที่กิน โดยทั่วไปคนปกติควรมีอัตราส่วนของ BUN: Cr ประมาณ 10:1

Cr เพิ่มขึ้นจาก renal failure, muscle disease, false positives with diabetic ketoacidosis

Cr อาจพบน้อยลงได้ในคนท้อง

Blood glucose

จุดประสงค์เพื่อตรวจหาความผิดปกติของ glucose metabolismใช้ช่วยในการวินิจฉัยโรคเบาหวาน (diabetes mellitus) และการเปลี่ยนแปลงการรู้สึกตัว (mental status)

ค่าปกติ 65 – 110 mg/dL

Fasting blood sugar เป็นค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารประมาณ 8-12 ชั่วโมง

ถ้าค่า fasting blood sugar มากกว่า 126 mg/dl หรือ nonfasting glucose มากกว่า 200 mg/dl จะวินิจฉัยเบาหวาน

ค่า blood glucose จะเพิ่มขึ้นในภาวะเช่น diabetes mellitus, stress, hyperthyroidism, pregnancy, pancreatic disease, steroid therapy, Cushing's syndrome

ค่า blood glucose ลดลงในภาวะ pancreatic disorders, starvation, liver disease, hyperinsulinism, hypothyroidism, hypopituitarism, sepsis, Addison's disease

Glycosylated hemoglobin หรือ HgbA1c

ค่าปกติ 6 – 7% ของ total Hgb

ใช้ในการตรวจดูการรักษาเบาหวานและดูความร่วมมือของผู้ป่วยในการใช้ยาควบคุมเบาหวาน โดยดูปริมาณของ glycosylated hemoglobin ซึ่งแสดงถึงระดับและช่วงเวลาที่เม็ดเลือดแดงได้รับน้ำตาล glucose และแสดงถึงค่าเฉลี่ยน้ำตาลในเลือดในช่วง 2 – 4 เดือน

Urine Analysis (U/A)

ประโยชน์

- ช่วยเป็น screening test
- ช่วยในการแยกชนิดโรคไต และโรคทางเดินปัสสาวะ
- ช่วยพยากรณ์โรคไต
- ติดตามการดำเนินโรค

ส่วนประกอบของ Urine ได้แก่ น้ำ (96%), Urea (2%), Uric acid, Creatinine, PO^{3-}_4, SO_4^{3-}, Oxalate, Cl^-

ข้อมูลที่ได้จากการตรวจ Urine analysis

1. **Color**

   ปกติ มีสีเหลืองอ่อนใส

   สีที่ผิดปกติพบได้จากภาวะต่าง ๆ

   - สีชาค่อนไปทางแดง : urobilinogen หรือ porphyria
   - สีเหลืองเขียวหรือน้ำตาล : bile pigment
   - สีแดง : blood, blood pigment, beets, phenolphthaline
   - สีเหลืองน้ำนม : pus, bacteria, fat, chyme
   - สีเหลือง : carotene
   - สีน้ำตาลดำ : melanin
   - ไม่มีสี : dilute urine

2. **Appearance**

   - Clear : ปกติ

- Cloudy (ขุ่น) : มี phosphate, carbonate, urates, uric acid, leukocytes, red cell, bacteria, yeasts, spermatozoa, mucin, calculi, pus, fecal contamination
- Milky : มี PMN จำนวนมาก (pyuria), fat
- Foamy มีลักษณะเป็นฟอง แสดงว่ามี proteinuria หรือมี bile salts ในปัสสาวะ

3. pH

แสดงถึงความสามารถของไตในการรักษาดุลกรด-ด่างใน plasma และ extracellular fluid ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามขบวนการ metabolism, ชนิดของอาหาร, โรค และการใช้ยา

Urine pH ปกติ 4.5 – 8

ปัสสาวะที่มีสภาพเป็นกรดพบได้ในผู้ป่วย respiratory acidosis, severe diarrhea, dehydration, urinary tract infection (E. Coli)

ปัสสาวะที่มีสภาพเป็นด่างอาจมีสาเหตุจาก acute or chronic renal disease, respiratory alkalosis, ติดเชื้อ proteus หรือ Pseudomonas, การปนเปื้อน, bacteria, ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลานาน

4. Specific gravity

บอกถึงปริมาณ dissolved solid ที่อยู่ในปัสสาวะ ช่วยในการดูการทำงานของท่อไตในการทำให้ปัสสาวะมีความเข้มข้น

ค่าปกติ 1.001 – 1.035

ถ้า specific gravity มากกว่า 1.035 แสดงว่ามี dehydration

ถ้า specific gravity น้อยกว่า 1.010 เสมอแสดงว่าไตไม่สามารถทำให้ปัสสาวะเข้มข้น พบได้ในผู้ป่วย diabetes insipidus, nephritis, renal failure

5. Blood or hemoglobin

ถ้าตรวจพบ แสดงว่ามี stone (นิ่วในไต), ได้รับ trauma, tumor, infection หรือ menstruation

6. Glucose

คนปกติจะมี glucose ในปัสสาวะประมาณ 10-30 mg/dL ซึ่งมักจะตรวจไม่พบ (negative or trace) แต่ถ้าตรวจพบน้ำตาลในปัสสาวะ (glucosuria) ควรนึกถึง diabetes mellitus, pancreatitis, tubular disease, shock

7. Bilirubin

ปกติจะตรวจไม่พบ ถ้าพบ bilirubin ในปัสสาวะ แสดงว่ามี hepatitis หรือ obstructive jaundice

8. Protein

ปกติตรวจไม่พบ

ตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะ (Proteinuria) ในภาวะต่าง ๆ ดังนี้ fever, hypertension, glomerulonephritis, nephrotic syndrome, myeloma, heavy exercise

9. Nitrite

ปกติตรวจไม่พบ

ตรวจพบ nitrite ในปัสสาวะแสดงว่ามี infection

10. Ketones

Ketone body เป็นสาร intermediate ที่เกิดจากการเผาผลาญไขมันของร่างกาย ประกอบด้วย acetone, acetoacetic acid และ β - hydroxybutyric acid

ในคนปกติตรวจไม่พบ

Ketonuria เป็นภาวะที่มี ketone bodies ในปัสสาวะ เกิดจากมี acidosis ในร่างกาย มักพบใน uncontrol diabetes mellitus, starvation, vomiting, diarrhea หรือในคนท้อง

11. Microscopic

- squamous epithelial cells อาจเกิดจากการปนเปื้อน (contamination)
- Red blood cell ปกติพบได้ 1 – 2 cell / HPF (high power field)

การมี RBC ในปัสสาวะ เรียก hematuria มีมากกว่า 20 – 30 cell / HPF พบได้ในภาวะต่าง ๆ ดังนี้ stone, tumor, nephritis ฯลฯ

- white blood cell ปกติพบได้ 1 – 24cell / HPF

ถ้าตรวจพบมากกว่าปกติ แสดงว่า infection

- Crystal คือผลึกที่พบในปัสสาวะ มีความสำคัญน้อยในการวินิจฉัย เช่น ผลึก calcium oxalate, calcium carbonate

- Casts คือโปรตีนที่ตกตะกอนรวมตัวกันเป็นรูปร่างต่าง ๆใน renal tubule การพบ casts อาจจะบ่งบอกถึงความผิดปกติของ tubular kidney disease หรือ stone ตะกอนนี้อาจเป็นโปรตีนของเซลล์ที่แตกตัวจากเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว หรือตะกอนของไขมัน (fatty cast)

Liver function

ตับ มีหน้าที่ในการสร้างสารหลายอย่าง ได้แก่ albumin, protein, fibrinogen, prothrombin, bile และ enzyme หลายชนิด จึงใช้ในการตรวจดูการทำงานของตับได้

1. Total protein

ค่าปกติ total protein 6.0 – 8.5 gm%

albumin 3.5 – 5.0 gm%

globulin 2.5 – 3.5 gm%

Serum albumin ลดลง บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างเรื้อรังของตับ (chronic liver disease, liver failure และยังพบในภาวะ starvation, hyperthyroidism, leukemia, nephrotic syndrome

α1 – globulin เป็น glycoprotein มักจะต่ำในรายที่มีเนื้อตับถูกทำลาย

α2 – และ β - globulin ในรายที่มีภาวะน้ำดีคั่ง (cholestasis) จะมีระดับสูง ส่วนในรายที่มีตับอักเสบอย่างรุนแรงจะลดต่ำลง

γ- globulin ในรายที่เป็นตับแข็งจะมี γ- globulin สูง

Total protein พบเพิ่มขึ้น ใน multiple myeloma, dehydration, sarcoidosis

Total protein ลดลงในภาวะ liver failure, starvation, inflammtory bowel disease

2. Alkaline phosphatase

เป็น isoenzyme ที่อยู่ในตับ ถูกสร้างใน cell รอบ ๆ ท่อน้ำดี และยังสร้างได้ที่กระดูก, ลำไส้ และรก

ค่าปกติ 30 – 115 units/L

พบ enzyme สูงขึ้น ในภาวะ biliary tract obstruction, bone disease (Paget's disease) , hyperparathyroidsim, osteoblastic bone tumors

พบ enzyme ลดต่ำลงในภาวะ hypophosphatasia, hypothyroidism, malnutrition

3. Bilirubin

เกิดจากการสลายตัวของ hemoglobin และ myoglobin และเปลี่ยนเป็น bilirubin ที่ตับและม้าม bilirubin ใน plasma จะจับกับ albumin เกิดเป็น unconjugated bilirubin ซึ่งละลายได้ดีในไขมัน และจะถูก conjugation โดย microsomal enzyme เป็น conjugated bilirubin ถูกส่งต่อไปในท่อน้ำดี และพักที่ถุงน้ำดี เรียกเป็น direct bilirubin

ค่าปกติของ total bilirubin 0.2 – 1.0 mg/dL

indirect (unconjugated) bilirubin 0.2 – 0.8 mg/dL

direct (conjugated) bilirubin 0 – 0.2 mg/dL

- Total bilirubin เพิ่มขึ้นในกรณี acute และ chronic hepatitis, cirrhosis, biliary tract obstruction, hemolysis, fasting
- Direct bilirubin เพิ่มขึ้นในภาวะ obstructive liver disease, hepatitis, drug induced cholestasis
- Indirect bilirubin เพิ่มขึ้นในภาวะ hemolytic anemia, hepatocellular liver disease

4. Transaminase enzyme

- Serum glutamic – Oxaloacetic transaminase (SGOT) หรือ aspartate aminotransferase (AST) ค่าปกติ 8 – 20 Units/L

  พบ enzyme เพิ่มขึ้นใน liver disease, acute myocardial infarction, pancreatitis, muscle trauma, congestive heart failure, hemolysis

- Serum glutamic – pynivic transaminase (SGPT) หรือ alanine aminotransferase (ALT)

  พบ enzyme เพิ่มขึ้นใน liver disease (specific กว่า SGOT), pancreatitis, biliary tract obstruction

5. Cholesterol

สร้างจากตับเพื่อผลิต bile acid เป็นส่วนใหญ่

ค่าปกติ 140 – 260 mg/dL

พบ cholesterol เพิ่มขึ้นใน hypercholesterolemia – hyperlipidemia, biliary tract obstruction, pancreatitis, hypothyroidism, diabetes mellitus

พบ cholesterol ลดลงใน starvation, chronic disease, hyperthyroidism, liver disease, steroidtherapy

6. Gamma glutamyl transpeptidase (GGTP)

เป็น enzyme ที่พบในเนื้อเยื่อทั่วไป จะพบสูงในโรคตับทุกชนิด และสูงมากใน biliary tract obstruction โดยสูงกว่าปกติ 5 – 30 เท่า

ค่าปกติของ GGTP ใน เพศชาย 0-32 unit/L

เพศหญิง 0-13 unit/L

Blood coagulation

ใช้ช่วยในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีประวัติเกี่ยวกับเลือดออกมากผิดปกติ หรือในกรณีที่สงสัย

1. Bleeding time

เป็นการตรวจสอบหน้าที่ของหลอดเลือดและเกร็ดเลือด ตรวจปฏิกิริยาของเกร็ดเลือดที่มีต่อผนังหลอดเลือดที่ฉีกขาดและการอุดหลอดเลือด รวมถึงความสามารถในการหดตัวของเส้นเลือด

มีวิธีการตรวจ 2 วิธี

1.1 Duke method เจาะที่ติ่งหู บันทึกเวลาจนเลือดหยุด

ค่าปกติ 0 – 6 นาที

1.2 Ivy method เจาะบริเวณท้องแขนด้านใน โดยใช้เครื่องวัดความดันรัดต้นแขน ปรับความดันที่ 40 mmHg บันทึกเวลาจนเลือดหยุด

ค่าปกติ 0 – 8 นาที

การแปลผล

bleeding time นานขึ้น นึกถึง thrombocytopenia, von Willebrand's disease, aspirin therapy, abnormal platelet function, vitamin C deficiency

2. Clotting time

ระยะเวลาตั้งแต่เลือดออกจากหลอดเลือดจนกระทั่งแข็งตัว

ค่าปกติ 6 – 7 นาที

ถ้าค่าสูงกว่าปกติแสดงว่าได้รับ heparin หรือ clotting factor deficiency

3. Prothrombin time (PT)

เป็นการหาความผิดปกติในระบบการแข็งตัวของเลือดที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยน prothrombin ไปเป็น thrombin, ความผิดปกติในการเปลี่ยน fibrinogenไปเป็น fibrin , ความผิดปกติ coagulation factor V (labial factor) และ coagulation factor VII, X ของ extrinsic pathway

ค่าปกติ 12 – 14 วินาที

PT นานขึ้น พบในผู้ป่วยที่ได้รับยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด เช่น Coumadin, Vitamin K deficiency, Liver disease, DIC, รัด Tourniquet ก่อนเจาะเลือดนานเกินไป, ผู้ป่วยขาด extrinsic coagulation factor

INR (International normalized ratio) ค่าปกติ ≤ 10 เป็นการเปรียบเทียบระหว่าง PT ของผู้ป่วยกับค่า PT ของ center หรือ lab ใช้ตรวจในกรณีที่ได้รับการรักษา coumadin เป็นเวลานาน

$$INR = [\ PT\ (sample\ /\ PT\ (mid\ lab\ range)]^{X}$$

X = thromboplastin reagent ของ lab ที่เปรียบเทียบกับ international sensitive index

4. Partial thromboplastin time (PTT)

เป็นการหาความผิดปกติในระบบการแข็งตัวของเลือดที่เกี่ยวข้อง intrinsic coagulation factor

ค่า PTT ปกติ 25 – 45 วินาที

ถ้าค่าสูงกว่าปกติ พบในผู้ป่วยที่ได้รับ heparin, มีความผิดปกติของ intrinsic coagulation factor, Hemophilia A และ B, รัด tourniquet นานก่อนเจาะเลือด

5. Thrombin time

เป็นการศึกษาเวลาที่ thrombin เปลี่ยนหรือสลาย fibrinogen ไปเป็น fibrin

ค่าปกติ 10 – 14 วินาที

ค่า thrombin time จะนานขึ้นในผู้ป่วยที่ได้รับ heparin, DIC, fibrinogen deficiency

Diagnostic imaging

การตรวจที่เกี่ยวข้องกับศัลยกรรมช่องปากมีดังนี้

- Imaging of the head and neck
- Chest radiograph
- Computerized tomography (CT) Scans
- Magnetic resonance imaging (MRI)
- Nuclear scans
- Sialography

Imaging of the head and neck

1. Periapical film การตรวจทางภาพถ่ายรังสีรอบรากฟัน เป็นภาพถ่ายรังสีในปาก ใช้ในการวินิจฉัยโรคและความผิดปกติที่เกิดขึ้นบนตัวฟัน และอวัยวะรอบรากฟัน เช่น การตรวจหาความผิดปกติของรากฟัน และพยาธิสภาพต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบริเวณปลายรากฟัน หาฟันคุด จะให้รายละเอียดดีกว่าภายถ่ายรังสีนอกปาก แต่ตรวจได้ในบริเวณที่แคบ มักใช้ประกอบกับภาพถ่ายรังสีนอกช่องปาก

2. Occlusal film เป็นภาพถ่ายรังสีในช่องปาก ใช้ film ขนาดใหญ่กว่าภาพถ่ายรังสีรอบรากฟันนอก ขอบเขต หรือการต่อเนื่องของความผิดปกติในบริเวณกระดูกขากรรไกรบนและล่างได้ดีกว่า โดยเฉพาะทางด้านหน้าของกระดูกขากรรไกรบน ในกระดูกขากรรไกรล่างนิยมถ่ายภาพรังสีแบบ occlusal crossection ซึ่งสามารถบอกลักษณะการขยายตัวของกระดูกขากรรไกรในแนวราบได้ บอกแนวการหักของกระดูกขากรรไกร ตำแหน่งของฟันได้
3. Panoramic radiograph เป็นการถ่ายภาพรังสีนอกช่องปากที่นิยมใช้กันมาก สามารถแสดงความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรบนและล่างได้ทั้งหมด รวมทั้งข้อต่อขากรรไกร สามารถดูพยาธิสภาพที่มีขนาดใหญ่ หรือการหักของกระดูกขากรรไกรหลายตำแหน่งในภาพถ่ายรังสีภาพเดียว นอกจากนี้ยังมีข้อดีคือสามารถลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับ
4. Lateral oblique film เป็นภาพถ่ายรังสีนอกช่องปากที่สามารถทดแทนภาพถ่ายรังสี panoramic ได้ในกรณีที่จำเป็น โดยจะเห็นภาพด้านข้างของกระดูกขากรรไกรล่าง
5. ภาพถ่ายรังสีด้านหน้าตรง (Posteroanterior view of skull, PA skull) เป็นภาพถ่ายรังสีนอกปากที่เห็นภาพกระดูกขากรรไกรบนและล่างไม่ค่อยชัดเจน เนื่องจากมีอวัยวะอื่นมาซ้อนทับอยู่ เช่น อาจมีกระดูกสันหลังมาบัง มีประโยชน์ในการวินิจฉัยความผิดปกติในบริเวณมุมขากรรไกร หรือเปรียบเทียบความสมดุลของใบหน้า
6. ภาพถ่ายรังสีด้านข้าง (Lateral view of skull) เป็นภาพถ่ายที่ใช้ดูความผิดปกติของกระโหลกศีรษะ มีประโยชน์ในการหาตำแหน่งของฟันที่อยู่ในกระดูกขากรรไกรทางด้านหน้า ภาพถ่ายรังสีด้านข้าง lateral cephalograph มีประโยชน์ในการวินิจฉัยความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรบนและใบหน้า ช่วยในการวางแผนการรักษาในรายที่ต้องจัดฟัน บอกความผิดปกติว่าอยู่ที่ฟันหรือกระดูกขากรรไกร และใช้ช่วยในการผ่าตัดขากรรไกร
7. Towne's view เป็นภาพถ่ายรังสีนอกช่องปากที่สามารถแสดงลักษณะของ condyle คล้ายภาพถ่ายหน้าตรง แต่ถ่ายในลักษณะมุมเอียง และยังสามารถใช้ประกอบการวินิจฉัยการแตกหักของบริเวณฐานกระโหลกศีรษะ, ความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรโดยเฉพาะกระดูกหักบริเวณ condyle
8. Water's view เป็นภาพถ่ายรังสีนอกช่องปากที่มีประโยชน์ในการหาความผิดปกติหรือพยาธิสภาพที่เกิดในบริเวณใบหน้าส่วนกลาง ซึ่งประกอบด้วยกระดูกขากรรไกรบน, maxillary sinus, zygomatic bone, nasal bone, orbital ring, frontal sinus ใช้ในการวินิจฉัยการหักของกระดูกใบหน้าส่วนกลางได้ดีและบอกพยาธิสภาพที่เกิดใน maxillary sinus
9. Submentovertex film เป็นภาพถ่ายรังสีที่ใช้ศึกษาลักษณะของ zygomatic bone ในแนวตัดขวาง มีประโยชน์ในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา zogomatic arch หัก, zygomatic bone หัก และใช้ศึกษาความสัมพันธ์ของ coronal process และ condyle กับกระดูก zygoma
10. Nasal bone sinus เป็นการถ่ายภาพรังสีเพื่อดูพยาธิสภาพของกระดูก nasal เป็นการถ่ายภาพรังสีในแนวหน้าหลัง (anteroposterior, AP) และด้านข้าง (lateral) ใช้ในการวินิจฉัยการแตกหักของจมูก

11. Airways films เป็นภาพถ่ายรังสีในแนวหน้าหลัง (Anteroposterior, AP) และด้านข้างของคอ ซึ่งช่วยในการตรวจทางเดินหายใจและบริเวณเนื้อเยื่อ (soft tissues) รอบทางเดินหายใจ ใช้ในการตรวจหาก้อนเนื้องอก (mass), สิ่งแปลกปลอม (foreign bodies) และการติดเชื้อ (infections)
12. Temporomandibular joint films เป็นภาพถ่ายรังสีแบบ panoramic และ transcranial views ของ TMJ ช่วยในการตรวจ วินิจฉัย พยาธิสภาพของกระดูกข้อต่อขากรรไกร นอกจากนี้ยังใช้ sagittal tomography ของ TMJ ช่วยในการให้ข้อมูลของกระดูกข้อต่อขากรรไกร

Chest Radiograph

เป็นภาพถ่ายซึ่งใช้ประกอบในการวินิจฉัย หรือหาความผิดปกติในบริเวณทรวงอก ซึ่งจำเป็นในผู้ป่วยเกือบทุกรายก่อนได้รับการผ่าตัดโดยการวางยาสลบทั่วไป (general anesthesia) ภาพถ่ายจะบอกลักษณะหรือพยาธิสภาพที่เกิดในปอด (lung field) ลักษณะของเส้นเลือดในปอด (pulmonry vasculature) ลักษณะและขนาดของหัวใจ มุมของผนังทรวงอกกับกระบังลม (costophrenic angle) ลักษณะของกระดูกซี่โครงและกระดูกไหปลาร้า ลักษณะของหลอดลม (trachea) และเนื้อเยื่ออ่อน โครงสร้างที่จะต้องดูในภาพรังสีทรวงอก posterior film (PA)

- Soft tissue ในผู้หญิงต้องแยกเงาของทรวงอก (breast shadow) ถ้าหายไป ผู้ป่วยอาจได้รับการผ่าตัดเต้านม (mastectomy), ตรวจดูความสมมาตร (symmetry), การมีอากาศแทรกอยู่ในตำแหน่งที่ผิดปกติ
- Bony structures ตรวจดูกระดูกซี่โครง (rib), clavicles, scapula, กระดูกต้นแขนส่วนต้น (proximal humerus) และกระดูกสันหลัง (vertebrae) ตรวจหา osteolytic หรือ osteoblastic lesion, รอยกระดูกหัก (fracture), ความผิดปกติของรูปร่างกระดูก arthritic changes
- Diaphragm ระดับของกระบังลมทั้ง 2 ข้างควรใกล้เคียงกันหรือกระบังลม (costophrenic angle) ต้องเป็นมุมแหลม ถ้าเป็นมุมไม่แหลม มนแสดงว่ามีความผิดปกติมีน้ำในช่องปอดหรือมี pleural scar, ควรตรวจดูว่ามีลมอยู่ใต้กระบังลมหรือไม่
- Heart และ mediastinums ในผู้ใหญ่ความกว้างของหัวใจและ mediastinum ไม่เกินครึ่งหนึ่งของความกว้างทรวงอก แต่อาจจะใหญ่กว่าครึ่งหนึ่งเล็กน้อยได้ในเด็ก ตรวจดูความกว้างของ mediastinum จะพบกว้างขึ้นในกรณีที่เกิดการบาดเจ็บของ aorta หรือมีเนื้องอก, ต่อมน้ำเหลืองโต หลอดลม (trachea) ควรจะตรงและเห็นถึง carina ถ้ามีการเบี่ยงเบนไป (deviated) นึกถึงมีเนื้องอก, การแฟบตัวลงของปอด (lung collapse) หรือมีลมคั่งในช่องปอด
- ขั้วปอด (Hila) ด้านซ้ายจะอยู่สูงกว่าด้านขวา 2 – 3 ซม. ตรวจดูว่ามีต่อมน้ำเหลืองบริเวณ hila โต, pulmonary vascular hypertension ซึ่งเส้นเลือดจะมีการขยายขนาด
- Lung field ตรวจดูบริเวณเนื้อปอดทั้ง 2 ข้างว่ามีความผิดปกติหรือไม่ ดูลักษณะเส้นเลือดในปอด เส้นเลือดจะมีขนาดเล็กลงเมื่อขยายไปถึงบริเวณโดยรอบ ถ้าเส้นเลือดบริเวณชายปอดขยายขนาดใหญ่ แสดงว่ามี congestive heart failure

- Lateral film ช่วยในการหาตำแหน่งความผิดปกติของปอด และ mediastinum ช่วนตรวจในกรณีที่มี pleural effusion ปริมาณน้อย ๆ มี blunting ของ posterior costophrenic angles และช่วยดูความผิดปกติของกระดูกสันหลังและ sternum

Computerized Tomography Scan

CT scaning ของบริเวณ head และ neck ช่วยในการวินิจฉัยเกี่ยวกับ

- Trauma ช่วยให้ข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บบริเวณใบหน้าและคอ ช่วยในการประเมินการบาดเจ็บอย่างรุนแรง สามารถตรวจดู bleeding, contusion และ fracture ของกระโหลกศีรษะและการบาดเจ็บของสมอง
- Salivary gland อาจใช้ร่วมกับ intravenous contrast ในการตรวจ tumor ของ salivary glands
- Tumor ของ head และ neck ตรวจ CT โดยวิธีที่ใช้และไม่ใช้ contrast ในการประเมินหาขนาด tumor ในบริเวณ head และ neck
- TMJ. ใช้ในการตรวจดูโครงสร้างกระดูกของ TMJ ตรวจดู degenerative change

Magnetic resonance imaging

มีประโยชน์ในการใช้ตรวจ

- TMJ. MRI เป็นวิธีที่เลือกใช้ในการตรวจความผิดปกติของ TMJ เพราะสามารถตรวจดู disc และดู effusion ภายใน joint ได้ ตรวจดูส่วน medullary cavity ของ condyle, ตรวจ avascular necrosis
- Tumor MRI สามารถตรวจ tumor ในบริเวณ nasopharynx, parapharyngeal, salivary gland, tongue และ oropharynx ได้ดีกว่า CT

Nuclear scans

เป็นการใช้ radionuclide scintigraphy เช่น Technetium99 ในการตรวจ bone และ joint diseases แต่มีความเฉพาะเจาะจง (specificity) ต่ำ

Scintigraphy หรือ bone scanning ช่วยในการตรวจ arthritic changes ของ TMJ, condylar hyperplasia, การมีชีวิตของ bone graft, trauma osteomyelitis, malignancies รวมถึงตรวจ metastasis ของ tumor มาที่กระดูกของ tumor

Sialography

เป็นการตรวจต่อมน้ำลายโดยใช้ radiopaque contrast medium

ข้อบ่งชี้

- ตรวจหานิ่วในต่อมน้ำลาย (sialolith) หรือสิ่งแปลกปลอม (foreign bodies)

- ตรวจดูการเปลี่ยนแปลงของท่อน้ำลายหลังจากเกิด inflammation
- ช่วยในการวินิจฉัยแยกโรคของต่อมน้ำลาย
- ตรวจหาก้อนเนื้องอกในต่อมน้ำลาย

ข้อห้าม

- ห้ามตรวจ sialography ในผู้ป่วยที่แพ้ Iodine compounds
- ในขณะที่มี acute salivary gland inflammation

การตรวจชิ้นเนื้อ (Biopsy)

การตัดชิ้นเนื้อ เป็นการตรวจทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อที่ได้จากการผ่าตัด ซึ่งจะช่วยในการวินิจฉัยและเข้าใจพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อ ซึ่งจะทำให้การวางแผนการรักษาเป็นไปอย่างถูกต้อง

การตัดชิ้นเนื้อในช่องปากเพื่อส่งตรวจ มักใช้ยาชาเฉพาะที่ก็พอเพียง แต่บางครั้งพยาธิสภาพนั้นอยู่ลึกหรืออาจเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้น อาจต้องทำในโรงพยาบาลโดยใช้ยาสลบทั่วไป การทำ biopsy แบ่งได้เป็นหลายวิธีดังนี้

1. Aspiration biopsy ใช้ในการตรวจวินิจฉัยก้อนอยู่ใต้ผิวหนัง หรือ radiolucent lesion ในกระดูก ซึ่งอาจจะเป็น vascular lesion เช่น hemangioma หรือ arteriovenous malformation
2. Excisional biopsy เป็นการตัดชิ้นเนื้อออกตรวจทั้งหมดเพื่อส่งตรวจทางพยาธิวิทยา วิธีนี้ใช้ในกรณีที่รอยโรคมีขนาดไม่ใหญ่ และลักษณะทางคลินิกที่ตรวจพบไม่บ่งบอกว่าเป็นเนื้องอกชนิดร้ายแรง โดยตัดเอาขอบของผิวหนังหรือเนื้อเยื่อที่ปกติออกไปด้วย
3. Incisional biopsy เป็นการตัดเอาเนื้องอกตรวจเฉพาะบางส่วน โดยใช้มีหรือเครื่องเจาะ (punch biopsy) เหมาะสำหรับเนื้องอกขนาดใหญ่ โดยต้องตัดบริเวณรอยต่อของเนื้อเยื่อที่ดี และมีพยาธิสภาพออกมาพร้อมกัน หลีกเลี่ยงการตัดกลางก้อนที่มีการตายของเนื้อเยื่อ หรือมีการติดเชื้อ เพราะจะทำให้การวินิจฉัยผิดพลาดและควรตัดให้ลึก ๆ เมื่อตัดชิ้นเนื้อที่สงสัยออกหมดแล้ว ควรนำมาแช่ในสารละลายฟอร์มาลิน 10% แล้วจึงส่งให้พยาธิแพทย์

ในบางกรณีที่ต้องการทราบผลอย่างรวดเร็ว เช่น ในการผ่าตัดมะเร็ง อาจทำวิธีการ frozen section คือนำชิ้นเนื้อที่ได้ให้เย็นจัด แล้วตัดชิ้นเนื้อมาดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ สามารถทราบผลใน 10-30 นาที