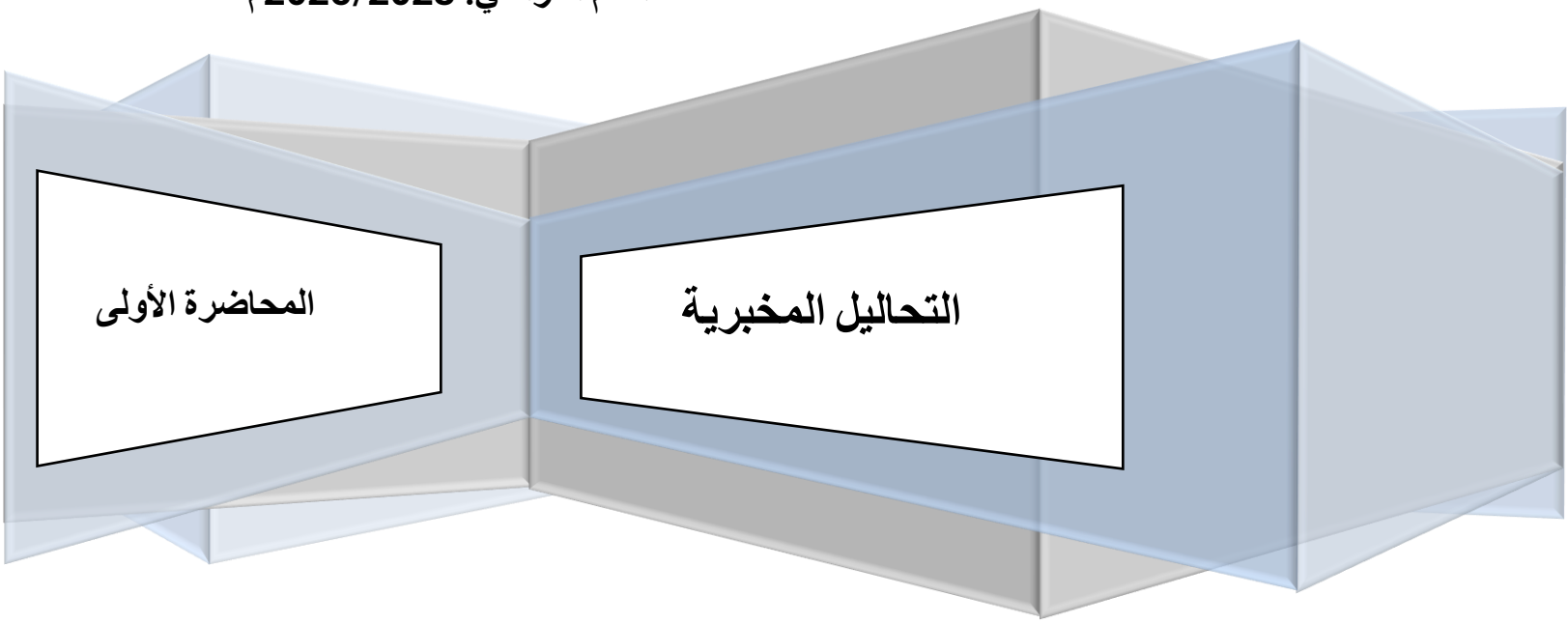
مفاهيم متقدمة في التمريض

السنة الرابعة/ الفصل الثاني

العام الدراسي: 2026/2025م



تحليل الـ CBC ومكوناته

يعد فحص CBC أو Complete Blood Count أو ما يعرف بالعربية بفحص تعداد الدم ما هو إلا فحص شامل لمكونات الدم، وهذا يشمل خلايا الدم الحمراء RBC، وخلايا الدم البيضاء WBC، والصفائح الدموية Platelets.

- من أهم المكونات التي يتم قياسها والتي تندرج تحت مسمى تحليل الـ CBC المكونات التالية:

أولاً: عدد كريات الدم الحمراء (RBC: Red Blood Cells):

✓ النساء: 4.1 – 5.5 مليون/ميكرولتر

✓ الرجال: 4.5 – 6.0 مليون/ميكرولتر

يعد ازدياد هذه الكريات مؤشر لمرض (زيادة إنتاج كريات الدم الحمراء) Polycythemia.

- هذا الازدياد له نوعين من الأسباب:

أسباب حقيقية:

1. أولية غير معروفة السبب.
2. ثانوية ناتجة عن انخفاض في مستوى الأوكسجين في الدم وهذا ناتج عن (السكن في المناطق المرتفعة، أمراض القلب، أمراض في الرئتين...).
3. ثانوية ناتجة عن زيادة إفراز هرمون الإريثروبويتين وهذا ناتج عن (أمراض في الكلى، أمراض في الكبد...).
4. وراثي كما في بعض العائلات.
5. نتيجة لاختلال في تركيب الهيموجلوبين.

أسباب نسبية:

- وفيه لا يتأثر أي عنصر من مكونات الدم إنما الذي ينقص هو البلازما في الدم وبالتالي يزداد مقدار الهيماتوكريت.
- أما نقصان هذه الكريات عن المعدل الطبيعي فهو مؤشر لمرض فقر الدم Anemia، وهناك أنواع كثيرة لمرض فقر الدم ولا يتسع المقام لذكرها وأسبابها.

ثانياً: عدد خلايا الدم البيضاء (WBC: White Blood Cells):

☒ 4,000 – 11,000 خلية/ميكرولتر

أولاً: أسباب ارتفاع كريات الدم البيضاء Leucocytosis:

عادة عندما يكون الشخص يعاني من ارتفاع عدد خلايا الدم البيضاء فهذا يعني أن الجسم يقاتل نوعاً من العدوى، التي يمكن أن تكون ناجمة عن الإصابة بالبكتيريا، أو الفطريات، أو الطفيليات، أو الفيروسات. وقد تتضمن بعض الأسباب الأخرى مثل:

1. الالتهاب (التهاب المفاصل الروماتيزمي، التهاب بسبب حمى الكلأ...).
2. الأضرار التي تلحق بالأنسجة بسبب الحروق، أو الكسور أو احتشاء عضلة القلب.
3. التفاعلات المناعية في حالات الحساسية أو الربو.
4. وجود مرض في نقي العظم (السرطان).
5. بعض الأدوية وخاصة تلك التي يتم استخدامها في علاج الحالة النفسية، ومشاكل في التنفس والالتهاب، والستيرويد، مثل: الأسبرين، ومضادات نوبات التشنج.
6. الحمل وهذا من الأسباب الشائعة جداً.
7. الإصابة بفيروس الإيدز، الذي يقوم بالتكاثر في داخل الخلايا اللمفية (وهي نوع من أنواع خلايا الدم البيضاء المسؤولة عن التنسيق بين خلايا الدم البيضاء والجهاز المناعي بالكامل) مما يؤدي إلى التأثير على هذا الجهاز.
8. سرطان الدم وكما يعرف أيضاً بابيضاض الدم، حيث تكون معظم الكريات مشوهة وغير فعالة.
9. التدخين؛ وهو يسبب ارتفاعاً في تعداد الخلايا الدم كاملاً.

ثانياً: أسباب انخفاض كريات الدم البيضاء Leucopenia:

1. التهاب فيروسي في نخاع العظم: يمكن أن تنخفض أعداد كريات الدم البيضاء نظراً لمحاربتها لعدوى فيروسية أدت إلى قتل العديد منها؛ ولم يتمكن نخاع العظم من إنتاج العدد اللازم لتعويض الفاقد الحاصل بسرعة.
2. العلاج الكيميائي والإشعاعي يمكن أن يكون له دور أساسي في تخفيض عدد كريات الدم البيضاء في الجسم، حيث أن هذه الأدوية تعمل على قتل الخلايا، وتكون خلايا الدم البيضاء ضحية لها.
3. المضادات الحيوية لها تأثير سلبي على كريات الدم البيضاء، فهي تعمل على قتلها لتقوم بعملها.
4. بعض الأمراض مثل الإيدز واللوكيميا (سرطان الدم)، والزيادة المفرطة في نشاط الغدة الدرقية أو الطحال، وغيرها.

☒أنواع الكريات البيضاء:

1. العدلات: 55% – 73%
2. اللمفاويات: 20% – 40%
3. الحمضيات: 1% – 4%
4. الوحيدات: 2% – 8%
5. القاعديات: 0.5% – 1%

ثالثاً: الصفائح الدموية (PLT: Platelets): / 150,000 – 400,000 صفيحة/ميكرولتر

أولاً: زيادة عدد الصفائح الدموية تعرف بـ Thrombocytosis: وتحدث هذه الزيادة نتيجة لأحد الأسباب التالية:

1. فقر الدم الناتج عن نقص الحديد.
2. فقر الدم الانحلالي.
3. مرض الدرن (السل) الذي يسبب الالتهابات والقروح العديدة، وذلك نتيجة لتأثير بكتيريا السل القوية على العظام.
4. مرض زيادة إنتاج كريات الدم الحمراء.
5. بعد إجراء العمليات الجراحية، بعد استئصال الرئة، أو بعد عملية إزالة الطحال.
6. أحياناً تكون الزيادة فيزيولوجية مثل السكن في المرتفعات أو الجهد الكبير.

ثانياً: انخفاض عدد الصفائح الدموية يعرف بـ thrombocytopenia:

هذا النقص في عدد الصفائح الدموية يسبب القابلية للنزف ويحدث هذا النقص نتيجة لعدد من الأسباب أهمها:

1. أسباب أولية، وهي أسباب غير معروفة.
2. أسباب ثانوية تنتج عن الإصابة ببعض الأمراض (العدوى المزمنة / السرطان / التضخم في الطحال / أمراض الكبد / تناول بعض الأدوية التي تثبط نخاع العظم...).
3. أسباب أخرى (الأطفال حديثي الولادة / نقص فيتامين B12 وحمض الفوليك Folic Acid).

رابعاً: قياس تركيز الهيموجلوبين Hemoglobin (Hb):

✓ النساء: 12 – 16 غرام/ديسيلتر

✓ الرجال: 13.5 – 17.5 غرام/ديسيلتر

1. الزيادة في تركيز الهيموجلوبين عن المعدل الطبيعي تحدث في حالة مرض احمرار الدم (الزيادة في عدد كريات الدم الحمراء Polycythaemia).
2. الانخفاض في تركيز الهيموجلوبين عن المعدل الطبيعي تحدث في حالات فقر الدم Anaemia (فقر الدم أثناء فترة الحمل).

خامساً: قياس نسبة الهيماتوكريت (HCT) أو ما يعرف بـ Packed Cell Volume:

✓ النساء: 37% – 47%

✓ الرجال: 40% – 54%

☒وهو عبارة عن حجم كتلة كريات الدم الحمراء معبراً عنه بالنسبة المئوية لحجم الدم الكلي.

☒لا يعتبر الهيماتوكريت من مكونات الدم مثل كريات الدم الحمراء أو الهيموجلوبين.

أولاً: زيادة معدل الهيماتوكريت مؤشر على:

1. احمرار الدم.
2. أمراض القلب وأمراض الرئة.
3. حالات الجفاف Dehydration.
4. حالات الحروق Burns.

ثانياً: انخفاض معدل الهيماتوكريت مؤشر على: (فقر الدم / الحمل / سرطان الدم).

سادساً: متوسط وزن هيموجلوبين كرية الدم الحمراء (MCH: Mean Corpuscular Haemoglobin): 27 – 33 بيكوغرام/خلية

✓ يعتبر الـ MCH عن معدل وزن الهيموجلوبين في كرية الدم الحمراء وهو مهم في تشخيص بعض أنواع فقر الدم.

✓ نقصان قيمة الـ MCH يعني نقصان كمية الهيموجلوبين في الكرية.

سابعاً: متوسط تركيز الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء (MCHC: Mean Corpuscular Haemoglobin"Concentration):

✓ قيمته (32% – 36%)

✓ يعبر الـ MCHC عن معدل نسبة تركيز الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء.

✓ يساعد الـ MCHC في تشخيص أنواع فقر الدم المختلفة.

✓ نقص تركيز الـ MCHC يعرف بـ Hypochromia ويوجد في فقر الدم الناتج عن نقص في الحديد (Iron deficiency anaemia).

ثامناً: متوسط حجم الكرية (MCV: Mean Cell Volume):

✓ قيمته(80 – 100 فيمتوليتر).

زيادة متوسط حجم الكرية MCV: يعني أن حجم الكرية الحمراء أكبر من الحجم الطبيعي، ونجد هذا النوع في فقر الدم الناتج عن الأمراض التالية:

- نقص حامض الفوليك.

- نقص فيتامين B12 (B12 deficiency).

نقصان متوسط حجم الكرية MCV: يعني أن حجم الكرية الحمراء أصغر من الحجم الطبيعي، ونجد هذا النوع في الحالات التالية:

- فقر الدم بنقص الحديد.
- أنيميا البحر الأبيض المتوسط Thalassemia.

تاسعاً: قياس متوسط حجم الصفائح الدموية (MPV: Mean Platelet Volume): 7.5 – 11 فيمتوليتر

عاشراً: قياس توزيع كريات الدم الحمراء (RDW: Red Cell Distribution Width): 11.5% – 14.5%

إحدى عشر: قياس توزيع الصفائح الدموية (PDW: Platelet Distribution Width): 10% – 18%

هرمونات البنكرياس

❖ثلاث هرمونات أساسية:

1. الأنسولين Insulin: (2.0 – 25.0 μIU/mL) يفرز من خلايا بيتا الموجودة في جزر لانغرهانس في البنكرياس، يلعب الأنسولين دوراً هاماً في انتقال غلوكوز الدم إلى خلايا الجسم، وبالتالي فإن نقص إفراز الأنسولين يؤدي إلى ارتفاع مستوى السكر في الدم، ويظهر بذلك السكر في البول، ويعرف هذا بالمرض السكري (Diabetes mellitus).
2. الغلوكاغون Glucagon: (50 – 150 pg/mL) يفرز من خلايا ألفا الموجودة في جزر لانغرهانس في البنكرياس، يعمل هرمون الغلوكاغون على رفع مستوى غلوكوز الدم وبالتالي فتأثيره مضاد لتأثير هرمون الأنسولين على استقلاب المواد الكربوهيدراتية حيث أن السبب المباشر في زيادة سكر الدم عن طريق هذا الهرمون هو زيادة سرعة تحلل الجليكوجين في الكبد وتحوله إلى غلوكوز.
3. السوماتوستاتين Somatostatin: (10 – 20 pg/mL) يفرز من خلايا دلتا الموجودة في جزر لانغرهانس في البنكرياس، هذا الهرمون يعمل على تثبيط إفراز هرموني الأنسولين والغلوكاغون.

ملاحظات:

- ✓ عند الإصابة بسكري الأطفال (السكري من النوع الأول، أو السكري المعتمد على الأنسولين) يصيب الضرر خلايا بيتا في البنكرياس، فيحصل انخفاض في عملية إنتاج الأنسولين، ونتيجة لذلك يحدث ارتفاع ملحوظ بمستوى الغلوكوز في الدم.
- ✓ أما عند الإصابة بالسكري من النوع الثاني (السكري غير المعتمد على الأنسولين) فتكون هنالك مقاومة في أنسجة الجسم لتفاعلية الأنسولين، مما يدفع البنكرياس لمحاولة إنتاج كمية أكبر من الأنسولين بغية التغلب على المقاومة، وفي مثل هذه الحالات، تكون مستويات الأنسولين طبيعية، أو حتى مرتفعة.
- ✓ يساعد فحص مستوى الأنسولين في الدم على التمييز بين نوعي السكري.
- ✓ يتراوح المستوى الطبيعي لهرمون الأنسولين ما بين 5-20 وحدة دولية/لتر.

قراءة نتائج تحليل الأنسولين:

❖مستوى إنسولين مرتفع:

1. ورم خلايا بيتا بالبنكرياس.
2. سكري غير معتمد على الأنسولين.
3. متلازمة كوشينغ Cushing's syndrome.
4. تضخم الأطراف.
5. سمنة مفرطة.

6. مرض كبدي حاد.

❖مستوى إنسولين منخفض:

1. سكري معتمد على الأنسولين.
2. خلل فيزيولوجي بالغدة النخامية.
3. خلال الحمل عند بعض النساء.
4. الأدوية التي من الممكن أن تؤثر على مستوى الأنسولين في الدم.

☒تحليل السكر (الغلوكوز الدموي):

أنواع التحاليل الخاصة بالسكر:

1. التحليل العشوائي للسكر: وهذا النوع من التحاليل لا يكون بوقت معين بل يأتي فجأة ويعطي فقط فكرة عن مستويات السكر في الدم. (70–140 mg/dL)
2. تحليل السكر الصائم: ويكون هذا التحليل للشخص الصائم مدة ثماني ساعات والمستوى الطبيعي للسكر في هذا التحليل من 70-110 ملغ/ديسيلتر، وهنا نوضح أنه إذا زادت النسبة عن 120 فيكون هنالك احتمال للإصابة بالسكري في المستقبل وإذا وصلت إلى 160 فهنا تثبت الإصابة بمرض السكر وللتأكد يجب إعادة التحليل أكثر من مرة بفواصل زمنية أقلها أسبوع.(70–100 mg/dL)
3. تحليل السكر بعد ساعتين من تناول الطعام: وهذا التحليل يعطينا فكرة عن سرعة استجابة الجسم للسكر في الدم، فإذا تجاوزت النسبة بعد ساعتين من تناول الوجبة 140 هنا يعطينا مؤشراً أن هنالك خلل في عودة السكر إلى مستواه الطبيعي.(أقل من 140 mg/dL)
4. تحليل الفركتوزامين: وهو من أدق التحاليل الطبية التي تعطي فكرة عن نسبة مستويات السكر في الدم لمدة من 15 إلى 20 يوماً.

(200–285 mol/Lμ)

5. تحليل منحنى تحمل الجلوكوز (GTT: Glucose Tolerance Test): يجري هذا التحليل عندما يكون هنالك شك في الإصابة بمرض السكري ويعطينا فكرة عن احتمال الإصابة بالسكري من عدمه.

- إجراء التحليل: لابد أن يكون المريض صائماً من 8-12 ساعة ثم تأخذ عينة دم ويؤخذ وزنه ثم يتناول المريض جرعة غلوكوز مقدارها (75 غم أو 1.75 غم/كغ) ثم نأخذ عينة دم ويحلل كل نصف ساعة لمدة ساعتين وتقاس النسبة في كل عينة دم، وتكشف عنه في كل عينة بول.
- قيم منحى تحمل السكر (اختبار تحمل الجلوكوز):

1. • الصائم: 70–100 mg/dL
2. • بعد ساعة: أقل من 180 mg/dL
3. • بعد ساعتين: أقل من 140 mg/dL

- إذا لم يصل السكر الى مستواه الطبيعي خلال 2 حتى 3 ساعات فهذا مؤشر على إمكانية الإصابة بالسكري مستقبلاً.

هرمونات الغدة الكظرية Adrenal gland

❖ثلاث هرمونات أساسية:

(1) هرمون الألدوستيرون (Aldosterone):

- يُصنع هرمون الألدوستيرون في المنطقة الحبيبية من الغدة الكظرية، والعمل الفسيولوجي له هو الحفاظ على أيون الصوديوم في مقابل طرح أيون البوتاسيوم والهيدروجين من الأنابيب البولية في الكلية.
- في الدم: حوالي 4–30 ng/dL
- في البول (على مدى 24 ساعة): حوالي 2–20 µg/24 ساعة

حالات ارتفاع مستوى هرمون الألدوستيرون طبيعياً:

1. في الحالات التي يقل فيها تناول الصوديوم مع أخذ كمية مناسبة من البوتاسيوم.
2. بعد العمل الشديد.
3. في الحمل في الشهور الثلاثة الأخيرة منه.

حالات انخفاض مستوى هرمون الألدوستيرون طبيعياً:

1. بعد التسريب الوريدي لمحلول ملحي مركز.
2. نقص البوتاسيوم للطعام.
3. شرب السوائل والماء بكثرة.

أسباب ارتفاع مستوى هرمون الألدوستيرون مرضياً:

1. مرض ارتفاع هرمون الألدوستيرون الأولي مثل السرطان.
2. مرض ارتفاع هرمون الألدوستيرون الثانوي، ومن أعراضه:
3. التورم الشديد.
4. ارتفاع ضغط الدم.
5. فقدان الأملاح بعد التزرق الشديد.
6. الالتهابات الحادة مثل تليف الكبد وفشل القلب.

أسباب انخفاض مستوى هرمون الألدوستيرون مرضياً:

1. مرض أديسون.
2. الإعطاء الخاطئ لمحلول ملحي مركز.

(2) هرمون الكورتيزول (Cortisol):

- ✓ يعتبر هرمون الكورتيزول عاملاً مهماً كمركب مضاد للحساسية في الجسم، ويعتبر قياس مستوى الكورتيزول مفتاحاً لتقييم اضطرابات الغدة الكظرية المتوقعة.
- ✓ يتعرض مستوى الكورتيزول للتغير طوال اليوم حيث يكون في أعلى تركيز له في الصباح، ويقل تدريجياً حتى يصل إلى أقل تركيز عند منتصف الليل.
- ✓ في الدم (عينة صباحية): حوالي 6–23 µg/dL
- ✓ في البول (الكورتيزول الحر على مدى 24 ساعة): حوالي 20–90 µg/24 ساعة

أسباب ارتفاع هرمون الكورتيزول:

يرتفع هرمون الكورتيزول في الحالات التالية:

1. فرط نشاط الغدة الكظرية.
2. قصور الدرقية.
3. فشل الكبد.
4. أثناء الحمل.
5. أثناء تعاطي مضادات الحمل (الأستروجين).
6. الاكتئاب الحاد.
7. احتشاء القلب الاحتقاني.
8. تعاطي الكحول بكميات كبيرة.

أسباب انخفاض مستوى هرمون الكورتيزول:

1. مرض أديسون (Addison's Disease).
2. قصور الغدة النخامية الناتج عن قصور الغدة النخامية.
3. أثناء تعاطي الستيرويدات.

(3) الهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH: Adreno Corticotrophic Hormone): في الدم: حوالي 10–60 pg/mL

- ✓ يُنتج هذا الهرمون في الغدة النخامية، ويعتبر المنظم الأساسي لإفراز هرمونات الغدة النخامية، وهو المنظم للغدة الكظرية وإفرازاتها أيضاً.

- ✓ وتكمن أهمية قياس هذا الهرمون في تحديد موضع الخلل الهرموني إذا كان في الغدة النخامية أو الغدة الكظرية.
- ✓ ويتعرض الهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH) أيضاً إلى تغيرات طوال اليوم، حيث يكون في أعلى مستوى له في الصباح، وأقل مستوى له في الليل.
- ✓ يتراوح مستوى الهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH) في الصباح ما بين (7 – 50) مل وحدة دولية/لتر، وبينما يكون أقل من ذلك في الليل.

أسباب ارتفاع مستوى الهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH):

1. مرض كوشينغ.
2. قصور الغدة الكظرية الأولي عن طريق التثبيط.
3. فرط تنسج الغدة الكظرية الوراثي.
4. بعد إعطاء عقار الليزين- فاسوبريسين.

أسباب انخفاض مستوى الهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH):

1. قصور الغدة النخامية الشامل.
2. فرط نشاط الغدة الكظرية الأولي.

هرمونات الغدة الدرقية - Thyroid

توجد الغدة الدرقية في الجزء الأمامي من الرقبة، وتحتوي على خلايا معينة تسمى الخلايا الجريبية والتي تقوم بتصنيع وإفراز نوعين أساسيين من الهرمونات هما:

☒ T4 الثيروكسين (Tetraiodothyronine-Thyroxine) 2.3 – 4.2 pg/mL

T3 ثلاثي يود الثيرونين (Triiodothyronine) 0.8 – 1.8 ng/dL

اختبار هرمون T3 و T4:

❖ حالات ارتفاع مستوى كل من T3 و T4 في الدم:

1. فرط وظيفة الغدة الدرقية.
2. التهاب الغدة الدرقية النشط.
3. تسمم الغدة الدرقية بواسطة T3.

❖ حالات انخفاض مستوى كل من T3 و T4 في الدم:

1. قصور وظيفة الغدة الدرقية.
2. انخفاض مستوى البروتين الحامل للثيروكسين.
3. بعد الاستئصال الجزئي أو الكلي للغدة الدرقية.

❖ الهرمون المنبه للغدة الدرقية (TSH: Thyroid Stimulating Hormone): يُفرز هذا الهرمون من الفص الأمامي للغدة النخامية، ويعمل على تنشيط دخول اليود للغدة الدرقية لتصنيع هرمونات T3 و T4. والغرض من هذا التحليل هو تحديد موضع ونوع المرض الذي يصيب الغدة الدرقية، وتتراوح نسبته الطبيعية في الدم من 0.5-5 مللي وحدة/لتر، ونلاحظ ارتفاع مستوى هرمون TSH بعد استئصال الغدة الدرقية الجزئي، وفي حالات قصور وظيفة الغدة الدرقية.

فحص وظائف الكلية

تلعب التحاليل الطبية دوراً هاماً جداً في تقييم الوظيفة الكلوية في كثير من الأمراض التي تصيب الكلية، كما تقوم بمتابعة مرضى الكلى والتنبؤ بإنذار الحالة المرضية لديهم وهذه التحاليل هي:

1. قياس البولة (Urea):

- ✓ البولينا هي الناتج الرئيس والنهائي لعمليات التمثيل الغذائي للبروتينات، وتتكون البولة في الكبد ثم تمر في الدم إلى الكلى حيث تخرج مع البول.
- ✓ رغم أن مستوى البولةفي الدم يعتبر مؤشراً غير حساس للوظيفة الكلوية إلا أن سهولة القياس جعلته من الاختبارات الشائعة وعدم حساسية هذا الاختبار في أنه يجب أن تفقد أكثر من 50% من وظيفة الكبيبات الكلوية حتى يتأثر مستوى البولة في الدم.
- ✓ في الدم: 7–20 mg/dL
- ✓ في البول (إفراز 24 ساعة): 12–20 g/24 ساعة

أسباب ارتفاع مستوى البولة في الدم:

1. الالتهاب الكلوي الحاد والمزمن.
2. الفشل الكلوي.
3. الانسداد البولي.
4. النزيف المعدي المعوي.
5. الصدمات العصبية.
6. حالات التجفاف.
7. التسمم بالزئبق وبعض الأملاح المعدنية الثقيلة الأخرى.

أسباب انخفاض مستوى البولينا في الدم:

1. أمراض الكبد المتقدمة، وفي هذه الحالة تكون مادة الأمونيا ويقلل الكبد في تحويلها إلى بولينا نظراً لشدة المرض.
2. زيادة معدل الغسيل الكلوي الصناعي.
3. الهزال (مثل أمراض السوء وسوء التغذية).

أسباب زيادة تركيز البولينا في البول:

☒يزداد تركيز البولينا في البول عند تناول وجبات غنية بالبروتينات، وفي الحالات المصاحبة لزيادة هدم البروتينات في الجسم مثل الحمى ومرض السكر غير المعالج وفرط الغدة الدرقية.

أسباب نقصان تركيز البولينا في البول:

☒تقل نسبة البولينا في البول عند تناول وجبات فقيرة من البروتينات، وفي حالات بناء البروتينات مثل الحمل والرضاعة، وفي حالات الفشل الكبدي والفشل الكلوي.

2. قياس الكرياتينين Creatinine:

- ✓ يعتبر قياس الكرياتينين مؤشراً أكثر صدقاً على سلامة وظيفة الكلية من قياس البولينا في الدم، ويعتبر تركيزه ثابت طوال الـ 24 ساعة لذلك يعتبر المقياس الأمثل لاختبار وظيفة الكلية.
- ✓ مستوى الكرياتينين في الدم يتراوح ما بين 0.6 – 1.5 ملليجرام / 100 ملليتر.
- ✓ تركيز الكرياتينين في البول حوالي 0.5 غ / 24 ساعة في الذكور.
- ✓ أما تركيز الكرياتينين في البول حوالي 1.0 غ / 24 ساعة في الإناث نظراً لاختلاف حجم العضلات في كل من الذكر والأنثى.
- ✓ ازدياد مستوى الكرياتينين في الدم قد ينتج عن:
  1. حالات الفشل الكلوي الحاد والمزمن.
  2. الانسداد البولي.
- ✓ بينما نسبة الكرياتينين الأقل من 0.5 غ / 100 ملليتر دم لا تعني أي أهمية تشخيصية.

3. تصفية الكرياتينين Creatinine Clearance Test:

- ✓ يعتبر هذا التحليل أدق من التحليلين السابقين حيث يكشف عن وظيفة الكلى في الـ 24 ساعة الماضية، ويربط أيضاً بين نسبة الكرياتينين في كل من الدم والبول خلال الـ 24 ساعة.
- ✓ تتراوح نسبته في الذكور ما بين 90 – 140 ملليتر / دقيقة.
- ✓ بينما تتراوح نسبته في الإناث ما بين 80 – 125 ملليتر / دقيقة.

تنخفض تصفية الكرياتينين في جميع الحالات التي تنخفض فيها وظيفة الكلية مثل:

1. الجفاف الشديد.
2. هبوط الضغط.

3. ضيق الشريان الكلوي.

4. قياس حمض البوليك (حمض اليوريك) Uric Acid:

✓ هو الناتج النهائي لعملية التمثيل الغذائي للبيورين في الإنسان، ويدخل البيورين في تركيب الحموض النووية ويشمل الأدينين والجوانين.

✓ يتغير مستوى حمض البوليك في الدم من ساعة إلى أخرى، ومن يوم إلى يوم آخر، كما أن عوامل كثيرة تؤثر على حمض البوليك منها الصيام الطويل ونوعية الطعام.

✓ مستوى حمض البوليك في الدم يتراوح ما بين (0.18 – 0.53) ملليمول / لتراً) في الذكور والإناث ويتراوح ما بين (0.15 – 0.45) ملليمول / لتراً).

يزداد مستوى حمض البوليك في الدم في الحالات التالية:

1. مرض النقرس.
2. حالات تسمم الحمل.
3. سرطان الدم Leukaemia.
4. الفشل الكلوي.
5. فرط نشاط الغدة الدرقية.
6. في بعض المدمنين على الكحول Alcoholism.

يقل مستوى حمض اليوريك أسيد في الدم في:

1. حالات الالتهاب الكبدي الحاد.
2. بتناول عقار الألوبيورينول والبروبينسيد والكورتيزون.
3. يزداد تركيز حمض البوليك في البول في حالات مرض النقرس الناتج عن التمثيل الغذائي وفي أي مرض مصاحب لزيادة تكون حمض البوليك.
4. بينما يقل تركيز حمض البوليك في البول في أمراض الكلى.

☒في الدم:

الرجال: 3.4–7.0 mg/dL

النساء: 2.4–6.0 mg/dL

☒في البول (إفراز 24 ساعة): 250–750 mg/24 ساعة

فحوصات وظائف الكبد Liver Function Tests (LFT)

عبارة عن مجموعة من الاختبارات التي تجرى من أجل التأكد من أن الكبد سليم وقادر على أداء وظائفه بشكل صحيح، يعتمد فحص وظائف الكبد على تحليل الدم وملاحظة وجود بروتينات معينة فيه، إذ إن هناك عدد من الإنزيمات و التي هي مكونة من بروتينات مسؤولة عن أداء وظائف معينة في الكبد، وفي حال حصول أي خلل في الكبد فإنه يتم إطلاق هذه البروتينات في الدم، ويتم تقييم أداء الكبد ووظائفه بناءً على 3 فحوصات رئيسية هي:

1- فحص قدرة الكبد التصنيعية (synthetic function): هي تعتمد على ثلاث أمور:

- ✓ فحص البروتين الكلي: (Total protein – TP) وهو يجمع بين بروتين الألبيومين والبروتين الجلوبيولين بالإضافة لعوامل التخثر وهو بروتين الفيبرينوجين.، يستخدم لفحص قدرة الكبد الأيضية أو الاستقلابية، ويتراوح معدله الطبيعي ما بين 6 – 8.5 غ / دل.
- ✓ فحص بروتين الألبيومين: (Albumin – Alb) ويتراوح معدله الطبيعي ما بين 3.5 – 5.5 غ / دل.
- ✓ فحص بروتين الجلوبيولين: (Globulin – Glob) ويتراوح معدله الطبيعي ما بين 2 – 3.5 غ / دل.

2- فحص إنزيمات الكبد (liver enzymes): حيث يستخدم هذا الفحص لمعرفة مدى صحة وسلامة خلايا الكبد كون أن هذه الإنزيمات تفرز من خلايا الكبد وهذه الإنزيمات:

1. أسبارتيت أمينو ترانسفيراز: (AST – Aspartate Aminotransferase) ويتراوح معدله الطبيعي ما بين 8 – 35 وحدة / لتر.
2. ألانين أمينو ترانسفيراز: (ALT – Alanine Amino Transferase) ويتراوح معدله الطبيعي ما بين 7 – 45 وحدة / لتر.
3. غاما جلوتاميل ترانسفيراز: (GGT – Gama Glutamyl Transfease) ويتراوح معدله الطبيعي ما بين 9 – 51 وحدة / لتر.
4. لاكتيت ديهيدروجينيز: (LDH – Lactate Dehydrogenase) ويتراوح معدله الطبيعي ما بين 105 – 233 وحدة / لتر.

3- فحص قدرة الكبد الإخراجية (excretory function):

1. إنزيم الفوسفاتيز القاعدي: (ALP – Alkaline phosphatase) ويتراوح معدله الطبيعي ما بين 45 – 133 وحدة / لتر.
2. البيليروبين: (Bilirubin) ويتراوح معدله الطبيعي ما بين ٠.٢ – ١.٢ ملغ / ١٠٠ ميلليلتر.

الدهون الكيميائية

أولاً: تحليل الدهون الكلية Total Lipids:

☒تعتبر الدهون إحدى مجموعات المركبات العضوية الرئيسية والتي لها قيمة غذائية عالية ولوظائفها الرئيسية في الخلايا الحية هي تكوين المركبات الرئيسية للأغشية والخزن، الطاقة الخالية، والدهون إما حيوانية أو نباتية، وتقسم الدهون إلى مجموعات صغيرة ومنها: الجليسريدات الثلاثية (Triglyceride)، الحموض الدهنية (Fatty Acids)، الشموع (Waxes)، الاستيرويدات (Steroid)، التربينات (Terpenes) وغيرها كثير.

☒تشمل الدهون الكلية أربع مجموعات رئيسية يمكن تمييزها من التمثيل الغذائي للدهون وهذه المجموعات هي: الكوليسترول (Cholesterol)، الجليسريدات الثلاثية (Triglyceride)، الدهون الفوسفاتية (Phospholipids)، الحموض الدهنية (Fatty Acids).

1.تحليل الكوليسترول CHO:

✓ يدخل في تركيب الأغشية البلازمية للخلايا بصورة رئيسية، لذلك تقوم الخلايا بتصنيعه إذا لم يحصل عليه الجسم من مصدر خارجي.

✓ يدخل الكوليسترول في تركيب الهرمونات الدهنية الموجودة بالدم والتي وظيفتها نقل الدهون المختلفة من الدم لأعضاء الجسم المختلفة سواء لأكسدتها للحصول على الطاقة أو لتخزينها في بعض الخلايا كالخلايا الدهنية.

✓ يبلغ مستوى الكوليسترول بين 130 – 230 ملغ/ 100 مل في العمر ما بين سنة وحتى 30 سنة.

☒يرتفع مستوى الكوليسترول في الدم في الحالات التالية:

1. الزيادة في تناول المواد الدهنية خاصة التي تحتوي على كوليسترول.
2. قصور وظيفة الغدة الدرقية.
3. الصفراء الانسدادية.
4. مرض البول السكري غير المعالج.
5. مرض فرط بروتينات الدم الدهنية.

☒بينما ينخفض مستوى الكوليسترول في:

1. التهاب الكبد الحاد.

2. أحياناً في مرض فرط وظيفة الغدة الدرقية.
3. الأنيميا.
4. سوء التغذية.

ملحوظة هامة: هنالك علاقة وثيقة بين ارتفاع الكوليسترول في الدم وحدوث مرض تصلب الشرايين حيث يترسب الكوليسترول مع بعض الدهون الأخرى على جدار الشرايين التاجية المغذية لعضلة القلب مما يؤدي في الحالات الشديدة منها إلى احتشاء عضلة القلب.

2. تحليل الجليسريدات الثلاثية TG:

✓ هذه المركبات تمد الجسم بالطاقة كبيرة يستخدمها الجسم عند نقص المواد الكربوهيدراتية.

✓ يتراوح مستوى الجليسريدات الثلاثية في الدم بين 40 – 160 ملغ / 100 مل).

☒ يزداد مستوى الجليسريدات الثلاثية في الدم في الحالات التالية:

1. ذكوراً تناول المواد الكربوهيدراتية والمواد ذات السعرات الحرارية العالية، حيث تتحول في الجسم إلى الجليسريدات الثلاثية.
2. أمراض الكلى، حيث يزداد كل من الكوليسترول والجليسريدات الثلاثية و الدهون الفوسفاتية.
3. مرض البول السكري غير المعالج.
4. التهاب البنكرياس الحاد.
5. مرض النقرس.
6. الكثير من أمراض الكبد.

ينخفض مستوى الجليسريدات الثلاثية في الدم في الحالات:

1. سوء التغذية ونقصها.
2. نقص البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة LDL (وراثياً).

ثانياً: تحليل البروتينات الدهنية Lipoproteins Analysis:

☒ البروتينات الدهنية هي بروتينات وظيفتها نقل الدهون المختلفة من الدم لأعضاء الجسم المختلفة سواء لأكسدتها للحصول على الطاقة أو لتخزينها في بعض الخلايا كالخلايا الدهنية.

أهم تحاليلها:

1.البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL – High Density Lipoprotein):

- ✓ يحمل HDL الكوليسترول من الدم إلى الكبد حيث يتم أيضه واستخراجه من العصارة الصفراوية وهذا يعني أن زيادة نسبة HDL في الدم تؤدي إلى نقص مستوى الكوليسترول في الدم مما يمنع حدوث مرض تصلب الشرايين وهذا ما يسمى أحياناً بالكوليسترول الجيد أو الحميد.
- ✓ مستوى HDL في الإناث أكثر منه في الذكور لأن هرمون الاستروجين يزيد من تكوين البروتين الخاص بحمل الكوليسترول على الـ HDL ولذلك تكون الإناث أقل تعرضاً لمرض تصلب الشرايين، ولكن مع التقدم بالسن يستوي الـ HDL مما يؤدي إلى تعرضهن أكثر لمرض تصلب الشرايين.
- ✓ يزداد مستوى HDL عند الرياضيين بينما يقل عند المصابين بالسمنة والمدخنين.
- ✓ مستوى HDL الطبيعي يزيد على 40 ملغ / 100 ملليلتر دم.

2.البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL – Low Density Lipoproteins):

- ✓ وهو المسؤول عن حمل الكوليسترول في الدم، حيث يحتوي على 60 – 70 % منه، ولذلك فإن ازدياد مستوى LDL يؤدي إلى زيادة نسبة الإصابة بمرض تصلب الشرايين، ولذلك يطلق عليه البعض الكوليسترول السيئ، أو الخبيث، وهناك علاقة عكسية بين مستوى LDL وHDL في الدم.
- ✓ مستوى الـ LDL الطبيعي في الدم يقل عن 160 ملغ / 100 ملليتر.

تحليل الأملاح والمعادن

1. الصوديوم +Na – Sodium:

☒يلعب الصوديوم دوراً رئيسياً في المحافظة على الضغط الأسموزي للدم، وانتقال الصوديوم إلى داخل الخلايا أو فقدانه من الجسم يؤدي إلى نقصان حجم السائل خارج الخلايا مما يؤثر على دوران الدم ووظيفة الكلى والجهاز العصبي.

☒يتراوح مستوى الصوديوم في الدم 135 – 145 ملليمول/لتر.

☒يزداد مستوى الصوديوم في الدم في الحالات التالية:

☒عند فقد الجسم لكمية كبيرة من الماء، مثل حالة الجفاف ومرض فرط التبول الكاذب وبعض مرضى السكري الكاذب.

☒عند أخذ كمية كبيرة من الصوديوم عن طريق الوريد.

☒في حالات مرض كوشينغ الذي يتميز بإفراز كمية كبيرة من الكورتيزول، حيث يعمل الكورتيزول على إعادة امتصاص الصوديوم في الكلى.

☒الاستعمال المزمن لعقار الكورتيزون.

2. البوتاسيوم +K – Potassium:

☒يعتبر البوتاسيوم الأيون الموجب الرئيس داخل الخلايا وقياسه في الدم من أهم القياسات وأكثرها احتياجاً إلى الدقة وذلك للأهمية القصوى في تأثير البوتاسيوم على العضلة القلبية.

☒مستوى البوتاسيوم في البلازما يتراوح بين 3.5 – 5.5 ملليمول/لتر، وهذا التركيز يحدد الإثارة العصبية العضلية، لذا فإن زيادة أو نقصان تركيز البوتاسيوم يعوق من قدرة العضلات على الانقباض.

يزداد مستوى البوتاسيوم في الدم في الحالات التالية:

☒الفشل الكلوي والانسداد البولي.

☒الإصابات الطاحنة للأنسجة حيث يخرج كمية كبيرة من البوتاسيوم من داخل الخلايا المحطمة إلى الدم.

☒الانقباض العضلي العنيف، حيث يؤدي إلى خروج البوتاسيوم إلى خارج خلايا العضلات ومثل ذلك حالات التشنج.

☒مرض أديسون، حيث يقل أو ينعدم هرمون الألدوستيرون مما يؤدي إلى قلة تبادل الصوديوم بالبوتاسيوم في الكلى.

☒مرض البول السكري غير المعالج، حيث تقل كفاءة مضخة الصوديوم بسبب عدم استغلال الغلوكوز مصدراً للطاقة اللازمة لعمل هذه المضخة.

3. الكلوريد -Cl – Chloride:

☒يعتبر الكلوريد الأيون السالب الرئيس خارج الخلايا وهو مهم جداً في المحافظة على توازن الحمض القلوي ويلعب مع الصوديوم دوراً هاماً في تنظيم التوازن الأسموزي لسوائل الجسم.

☒تركيز الكلوريد في البلازما يتراوح ما بين 95 – 105 ملليمول/لتر.

☒يزداد مستوى الكلوريد في الدم في الحالات التالية: عند زيادة معدل التنفس، ويحدث ذلك في حالات الحمى الشديدة والتسمم بالأسبرين والقلق والخوف، كما تزداد نسبة الكلوريد مع استعمال جرعة كبيرة من كلوريد النشادر وكلوريد البوتاسيوم وكذلك في حالة التجفاف.

4. الكالسيوم +Ca – Calcium:

☒يعتبر الكالسيوم من أهم العناصر في جسم الإنسان مما يقوم به من دور كبير في معظم العمليات الحيوية، حيث أنه يدخل في تكوين الهيكل العظمي وله دور رئيسي في نقل الإشارات العصبية والانقباض الطبيعي للعضلات وتجلط الدم وتنشيط بعض الإنزيمات وتنظيم عمل بعض الهرمونات.

☒يتراوح مستوى الكالسيوم في الدم ما بين 8.5 – 10.5 ملغ / 100 ملليتر دم.

يرتفع مستوى الكالسيوم في الدم في الحالات التالية:

1. فرط وظيفة الغدة جار الدرقية.
2. بعض الأورام السرطانية التي تفرز مواد كيميائية تشبه هرمون الغدة جار الدرقية في وظيفتها.
3. بعض أورام العظام.
4. عدم الحركة لفترة طويلة.
5. زيادة تناول فيتامين د.

5. الفوسفور غير العضوي InOrganIc Phosphorus:

☒يعتبر الفوسفور عنصراً حيوياً هاماً جداً في جسم الإنسان حيث أنه يدخل في تركيب العظام ويوجد أيضاً في بعض أنواع البروتينات والدهون كما أن بعض مصادر الطاقة تحفظ في صورة المركب الحامل للطاقة أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP.

☒يتراوح مستوى الفوسفور في البالغين ما بين 2.5 – 4.5 ملغ / لتر دم.

يرتفع مستوى الفوسفور في الدم في الحالات التالية:

1. الفشل الكلوي الحاد والمزمن.
2. قصور الغدة جار الدرقية.
3. أخذ فيتامين "د" بكمية كبيرة.
4. أثناء التئام الكسور.

6. المغنيزيوم Mg – Magnesium++:

☒يعتبر عنصر المغنيزيوم ثاني أكثر عنصر بعد البوتاسيوم داخل الخلايا، بالإضافة إلى مشاركته في تكوين العظام فإنه يؤثر على إثارة الأعصاب والعضلات واستجابتها كما أن له دور كبير في تحفيز عمل بعض الإنزيمات، ومن بعض أعراض نقص المغنيزيوم: التقلصات العضلية والضعف وعدم التركيز.

☒يتراوح مستوى المغنيزيوم في الدم ما بين 1.8 – 3.0 ملغ / 100 ملليتر دم.

يرتفع مستوى المغنيزيوم في الدم في الحالات التالية:

1. الفشل الكلوي الحاد والمزمن.
2. العلاج بجرعات زائدة من المغنيزيوم.
3. أمراض الكبد.
4. أخذ جرعة كبيرة من الغلوكوز.

7. الحديد Iron:

☒يعتبر عنصر الحديد من أهم العناصر في جسم الإنسان لأنه يدخل في تكوين الهيموجلوبين الذي يحمل الأكسجين إلى الأنسجة ويعطي ثاني أكسيد الكربون، وكمية الحديد الموجود بالجسم حوالي 4 غ. 70% منها يدخل في تركيب هيموجلوبين الدم.

☒ويتراوح مستوى الحديد من 65 – 175 ميكروجرام / ملليتر دم.

يزداد مستوى الحديد في الحالات التالية:

1. الأمراض المسؤولة عن تكسر كريات الدم الحمراء.
2. أنيميا نقص تكوين الدم.
3. الأنيميا الخبيثة.
4. تكرار عمليات نقل الدم.