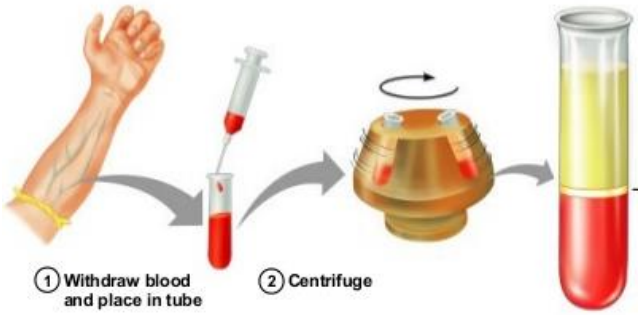
جامعة تكريت
كلية العلوم
قسم علوم الحياة

علـم الـدم
المرحلة الثالثة
Lab.1
م.م. عبير امين مصطفى
م.م. ايه سعد ياسين

Blood الدم

يتكون الدم من خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والبلازما والصفائح الدموية وهو نسيج ضام، وهو ضروري جدا لكثير من الكائنات الحية مثل الإنسان والحيوانات، وذلك لوظيفته الهامة وهي نقل المواد (الغذاء والأكسجين) والفضلات (ثاني أكسيد الكربون) والهرمونات وغيرها الى جميع انسجة وخلايا الجسم ودرجة حرارتة الطبيعية هى 37 درجة مئوية .

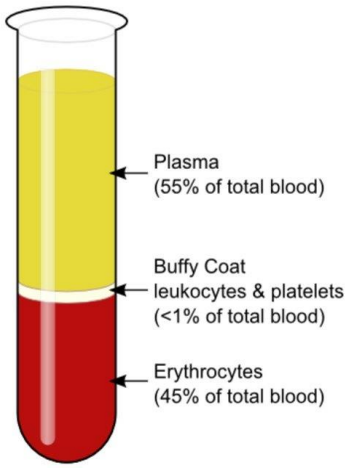


*مكونات الدم

انظر الصور المجاورة فهي تبين مكونات الدم بعد الدوران في جهاز الطرد المركزي.

1. البلازما Plasm

وهى مادة سائلة شفافة تميل إلى الاصفرار ولها دور مهم في انتقال الماء والاملاح وايضا المواد الغذائية مثل السكريات والفيتامينات الهرومونات وغيرها وتوجد بنسبة 55% من الدم وتحتوى البلازما على العناصر الآتية:



أ ــ الماء ويكون حوالي 90% من حجم البلازما.
وللماء دور كبير حيث يحافظ على درجة حرارة الجسم 37 درجة مئوية.

ب ــ بروتينات البلازما وتبلغ حوالي 7% أي 7 جرام لكل 100 سم تكعيب بلازما وأهمها الألبيومين والجلوبيولين والفيبرينوجين.

ج ــ مواد غذائية ممتصة من الأمعاء وأهمها الغلوكوز والأحماض الأمينية والدهنية.

د ــ أملاح غير عضوية: وأهمها أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم ... الخ.

هـ ــ إفرازات الغدد الصماء.

* وظائف بروتينات البلازما:

أ ــ الألبيومين: بصفته المسؤول الأول عن الضغط الأزموزي للدم فإنه يحافظ على حجم الدم وعدم تسرب سوائله للأنسجة وهذا يحفظ لنا مستوى ضغط الدم اللازم حتى يصل الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

ب ــ الجلوبيولين: تتكون منه أجسام مضادة تحمي الجسم من الميكروبات وسمومها وتعمل على حصانة الجسم ضدها.

ج ــ الفيبرينوجين: يساعد على تكوين الجلطة الدموية عند الإصابة كما هو المسئول عن درجة لزوجة الدم اللازمة لتكوين المقاومة الطرفية التي تحافظ على مستوى ضغط الدم.

جامعة تكريت
كلية العلوم
قسم علوم الحياة

م.م. عبير امين مصطفى
م.م. ايه سعد ياسين

د ـــكما يمكن للأنسجة المختلفة في الجسم من استعمال بروتينات البلازما في تمثيلها الغذائي في حالة نقص البروتين في الغذاء.

هـ ـــوتساعد هذه البروتينات على المحافظة على درجة حموضة الدم. و ـــوتحمل هذه البروتينات مواد حيوية مثل الحديد واليود والكالسيوم ولذلك فهي تحافظ على هذه المواد وتمنع تسربها خارج الدم حتى لا تفقد خارج الجسم.

2. خلايا الدم الحمراء Erythrocytes , RBCs

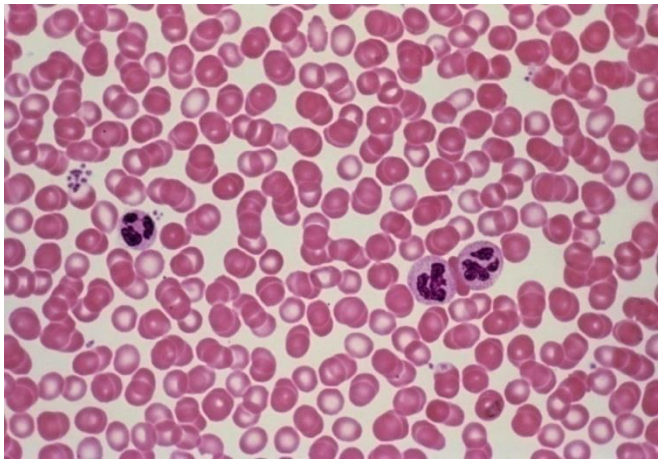
خلايا قرصية الشكل مقعرة الوجهين لحمل الغازات تنشا من النخاع الاسفنجي في العظام الكبيرة وتتجدد كل 120 يوم وتتكسر في الكبد وتذهب إلى العصارة الصفراوية لتشارك في محتوياتها، لونها أحمر لوجود مادة الهيموجلوبين وتتكون مادة الهيموجلوبين من بروتين وحديد، عددها تقريبا لدى الرجل البالغ 4 - 5 مليون وفي المرأة 4 - 4,5 مليون، ومهمتها تقتصر على حمل ثاني اوكسيد الكربون إلى الرئتين واستبدالها بغاز الاوكسجين وترتفع غالبا لدى سكان المناطق الجبلية لانخفاض نسبة الأكسجين في الجو.

3. الصفائح الدموية Thrombocytes , platelets

أجسام سيتوبلازمية توجد في الدم وتتكسر عند ملامستها للهواء لتجلط الدم حتى لا يتسبب النزيف ليست لها شكل محدد تنزلق انزلاقا طبيعا في الدم مادام سرعة الدم ثابتة لا تتغير وتوجد في الشخص الطبيعي بنسبة ربع مليون لكل مم٣ فدورها الاساسي هو تحويل المادة البروتينية السائلة الموجودة في الدم وهي الفيبرونجين إلى مادة صلبة تسمى الفبيرين وهي خيوط متصلبة تتجمع حول السطح الجلدي لتمنع خروج الدم من الجلد وهناك ايضا تساؤل: لماذا لا يتجلط الدم داخل الاوعية الدموية؟ الإجابة: لان الدم يسري بصورة طبيعية وايضا مادة الهيبارين التي يفرزها الكبد والتي توقف عمل الصفائح الدموية وللعلم فان الصفائح الدموية تتكسر من الكبد والطحال كل 10ايام لتتجدد باستمرار ويمكن القول بانها اجسام غير خلوية لانها تتكسر باستمرار.

4. خلايا الدم البيضاء Leukocytes , WBCs

لها انواع وشكال كثيرة و تنقسم إلى نوعين رئيسيين هما خلايا الدم البيضاء اللمفاوية (Lymphocytes) وخلايا الدم البيضاء النقوية (Myelocytes) وتصنع جميع هذه الخلايا في نخاع العظم الموجود داخل عظام الجسم. فأي عطب يصيب نخاع العظم يؤثر على كمية أو نوعية خلايا الدم. يبلغ عدد خلايا الدم البيضاء في الإنسان البالغ 7500خلية في الملميتر الواحد تقريبا.



جامعة تكريت
كلية العلوم
قسم علوم الحياة

علـم الـدم
المرحلة الثالثة
Lab.1
م.م. عبير امين مصطفى
م.م. ايه سعد ياسين

وظائف الدم:

1. الوظيفة التنفسية
يقوم الدم بنقل الاوكسجين من اعضاء التنفس (الرئتين) الى الانسجة بواسطة هيموجلوبين الكريات الحمراء ، ونقل ثاني اكسيد الكربون من الانسجة الى الرئتين لطرحها خارج الجسم .

2. الوظيفة الغذائية Nutritive
يقوم الدم بنقل و توزيع المواد الغذائية من الجهاز الهضمي الى جميع انحاء انسجة الجسم .

3. الوظيفة الاخراجية (الطرح) Excretory
يقوم الدم بنقل المواد الإخراجية لطرحها خارج الجسم مثل نقل ثاني اكسيد الكربون الى الرئتين و اليوريا Ureaالىالكليتين .

4. تنظيم حرارة الجسم Regulation of body temperature
يساعد الدم في تنظيم درجة حرارة الجسم حيث يقوم بتوزيع الحرارة على اجزاء الجسم المختلفة .

5. تنظيم الاستقلاب Regulation of metabolism
حيث يقوم الدم بنقل وحمل الانزيمات من أماكن تصنيعها الى بقية اعضاء الجسم وذلك من اجل عمليات الهدم والبناء (الاستقلاب).

6. الحماية Defence
و يتم ذلك بوساطة كريات الدم البيضاء بسبب قدرتها على التهام الميكروبات و بالتالي حماية الجسم من الامراض. كما يوجد في الدم الاجسام المضـادة Antibodies التي تحمي الجسم من العدوى الجرثومية .

7. تنظيم إفراز الهرمونات و حملها Carriage and regulation of hormons secretion
حيث يقوم بتنظيم إفراز الهرمونات من غددها (عن طريق التغذية الارجاعية السالبة) و يحافظ على نسبتها بشكل متوازن في الدم كما و يقوم الدم بنقل هذه الهرمونات الى اماكن عملها .

8. توازن الماء Water balance
حيث يقوم الدم بالمحافظة على كمية الماء الموجودة في الجسم و ذلك عن طريق إخراج الماء الزائد عبر الكليتين و الجلد .

9. تجلط الدم Blood coagulation
حيث يتم وقف النزيف الناتج عن اصابة الاوعية الدموية عن طريق التجلط بواسطة الفيبرينوجين الموجود في البلازما .

10. الدور الواقي Buffering
حيث يقوم الدم بالمحافظة على PH الدم بسبب احتوائه على الاجهزة الدارئة الخاصـة بذلك.

من الصفات الفيزيائية للدم هو اللون حيث يكون لون الدم أحمر و ذلك لوجود الهيموجلوبين الذي يضفي على الدم هذا اللون ، و يختلف اللون الأحمر في الشرايين عنه في الأوردة فهو أحمر فاقع في الشرايين بسبب وجود الاكسجين و أحمر قاتم في الاوردة بسبب وجود ثاني أكسيد الكربون .

جامعة تكريت
كلية العلوم
قسم علوم الحياة

علـم الـدم
المرحلة الثالثة
Lab.1
م.م. عبير امين مصطفى
م.م. ايه سعد ياسين

جمع العينات Specimen Collection

تزود مختبرات التحاليل الطبية عادة بتعليمات (برامج) خاصة من الضروري تطبيقها لتهيئة المريض والحصول على العينة المطلوبة بالصورة الصحيحة ويتم ذلك بصيام المريض مدة معينة تختلف حسب نوع التحليل والغرض منه ، وإيقاف إعطاء المريض المحاليل عبر الوريد ويجب أن يمنع المريض من التدخين. وبعضها يتطلب بالإضافة إلى كون المريض صائما عدم ترك الفراش إلا في حالات الضرورة القصوى ولمدة لا تزيد عن خمس دقائق وخاصة عند قياس المعدل الأيضي الأساسي أما بعض التحاليل فيتطلب الوضع منع المريض من تناول الأدوية الموصوفة له وتحديد نوع الغذاء وكميته .

عندما يعين الطبيب نوع التحليل المطلوب فإنه يتم جمع العينة من قبل الممرضة إذا كان المريض منوم في المستشفى أو من قبل فني المختبر لمرضى العيادات الخارجية (قسم سحب العينات) حيث يجب عليهما القيام بتصنيف العينة وترقيمها وتعليمها ويكتب تاريخ ووقت جمع العينة ومن ثم يتم إرسالها إلى المختبر ويكتب عليها بوضوح اسم ورقم المريض وعمره وجنسه ونوع التحليل المطلوب واسم الطبيب وموقع المريض ، مع الحرص على التأكيد على أن تكون جميع الأوعية المستعملة في التحليل ملائمة ونظيفة ومغلقة بإحكام ويتم إرسالها مباشرة إلى المختبر .

جمع عينات الدم Collection of Blood

تجرى تحاليل الدم عادة على الدم المأخوذ من الأوردة أو من الشرايين بواسطة مثقب رفيع Capillary Puncture اومحقنة Syringe (ويوجد منها نوعان: النوع الأول وهو المستخدم لمرة واحدة فقط Disposable ، والنوع الثاني قديما كانت محقنة زجاجية قابلة للتعقيم . يفضل دائما استعمال المحقنات التي تجهز معقمة وتستخدم لمرة واحدة فقط ، وعند عدم توفرها يمكن استعمال المحقنات الزجاجية) ويستخدم الدم الوريدي في معظم التحاليل في الكيمياء الحيوية ، ويقتصر استخدام الدم الشرياني على بعض التحاليل مثل غازات الدم Blood Gases.

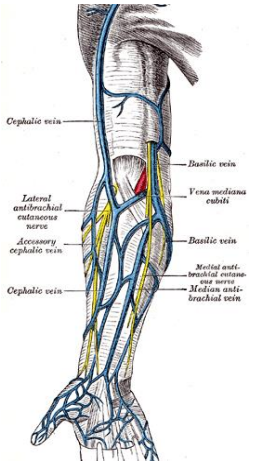
سحب الدم الشعيري

يتم سحب الدم الشعيري عن طريق تثقيب رأس الأصابع أو شحمة الأذن في البالغين وفي الأطفال الرضع يثقب أخمص القدم أو إصبع القدم الكبير أو باطن القدم بواسطة مشرط رمحي Puncture.ويتم سحب عينة الدم الشعيري بتنظيف منطقة السحب وذلك بمسحها بقطعة قطن مبلله بكحول إيثلي آو كحول أيزوبروبانول 70% ، ثم بوخز الإبهام بواسطة المشرط الرمحي بسرعة وخفة فيحدث جرح بعمق 1-2 مم ويثنى الإبهام فيندفع الدم بغزارة وإذا لم يخرج الدم يرفع الرباط الضاغط وتهز اليد إلى الأسفل والأعلى عدة مرات ثم يعاد ربط الرباط الضاغط من جديد ويثن الإبهام فيندفع الدم، بعد ذلك نضع الانبوبة الشعرية أفقيا على قطرة الدم الخارجة من الجرح ويترك الدم يندفع داخلها ثم تنقل لجهاز الطرد المركزي الدقيق لفصلها وتستخدم أجهزة طرد مركزي من النوع الأفقي لمنع تكسر الأنابيب الشعرية .للتوضح انظر الصور الاتية :

جامعة تكريت
كلية العلوم
قسم علوم الحياة

علم الـدم
المرحلة الثالثة
Lab.1
م.م. عبير امين مصطفى
م.م. ايه سعد ياسين

سحب الدم الوريدي Vein puncture



يسحب الدم الوريدي عادة من الأوردة الموجودة في الذراع أو المرفق بواسطة محقنة جافة ومعقمة جاهزة تستعمل مرة واحدة ويفضل أن يكون الذراع دافئاً والشخص في وضعية مريحة ويطبق الرباط الضاغط حول العضد برفق وتكون ما بين الكتف والمرفق ، على أن يكون الضغط رقيقا ومن ثم ينظف الجلد في المكان المراد وخزه بقطنه مبللة بكحول طبي ويترك ليجف قليلا ، بعد ذلك تفرغ المحقنة من الهواء بسحب المدك ودفعه مرارا بحيث يطرد كل الهواء الموجود داخل المحقنة ، بعد ذلك يمسك المرفق باليد اليسرى ويوضع إبهامها على الوريد الذي سيوخز بعيدا عن مكان الوخز 2 سم ومن ثم تمسك المحقنة باليد اليمنى للممرضة أو لفني المختبر بين الإبهام والأصابع الثلاثة ومن ثم تدخل الإبرة في الوريد بوخزة واحدة على أن تكون نهاية الإبرة المشطوفة إلى الأعلى فيندفع الدم إلى المحقنة نتيجة سحب مدك الإبرة وعندما يسحب من 5-10مل من الدم وهو المقدار المطلوب عادة, يرفع الرباط الضاغط وتوضع قطعة من القطن المعقم بالكحول على مكان الوخز ثم تسحب الابرة من الوريد بلطف ، ومن ثم يوضع الدم المسحوب في أنبوبة الاختبار تهيئة لفصله .

سحب الدم الشرياني Arterial Puncture

نادرا ما يطلب سحب دم شريان إلا في حالات قليلة مثل طلب فحص غازات الدم أو دراسة الاختلاف بين مستوى الجلوكوز في الدم الشريان والدم الوريدي . وكما هو معلوم فإن الدم الشريان شبيه بالدم الشعري.

الصورة التي يحلل بها الدم

بعد عملية السحب تأتي مجموعة من التعليمات التي يجب اتباعها بدقة لغرض حفظ العينة من التلف وتهيئتها لتلائم نوعية الاختبار الذي سنقوم به وبصورة عامة فإنه لابد أن تكون المحقنة والأنابيب المستخدمة نظيفة خالية من أي مواد كيميائية أو شوائب ولا يشترط أن تكون معقمة .

1- السيرم (مصل الدم) Serum

للحصول على السيرم يتم نقل الدم المسحوب من المحقنة إلى أنبوبة الاختبار ثم يترك الدم لمدة تتراوح من10-20 دقيقة في درجة حرارة الغرفة ويمكن أن تترك الأنبوبة لمدة أطول تصل إلى نصف ساعة إذا وضعت الأنبوبة في الثلاجة ، ويجب عدم تحريك الأنبوبة منعا لتحلل الدم Hemolysis، وبعد وصول عينة الدم إلى التخثر التام تحرك العينة بعود خشبية بلطف حول الجزء العلوي من المادة المتخثرة اللاصقة على جدران الأنبوبة من الداخل ويجب تجنب التحريك السريع منعا لتحلل الدم ثم بعد ذلك توضع عينة الدم في جهاز الطرد المركزي فتترسب الجلطة وتكون الطبقة العليا هي السيرم ولونه الطبيعي أصفر

هناك طريقة أخرى تستعمل في بعض المختبرات لفصل السيرم وهي استخدام أنابيب خاصة مفرغة من الهواء تسمى Vacutainer حاوية على عنصر السيليكون وبعض منها يكون مضاف إليها الهلام Gel لغرض التقليل من عملية

م.م. عبير امين مصطفى
م.م. ايه سعد ياسين

التحلل الدموي ومنع المادة المتخثرة من الالتصاق على جدران الأنبوبة وفصل أكبر كمية ممكنة من السيرم للأنبوبة المضاف إليها الهلام ، وتفصل المادة المتخثرة عن السيرم باستخدام عملية الطرد المركزي Centrifuge التي تؤدي إلى ترسب المادة المتخثرة في أسفل الأنبوبة ويبقى السيرم في الجزء العلوي من الأنبوبة مباشرة وبعد الانتهاء من عملية الطرد المركزي نقوم بنقل السيرم مباشرة بماصة بلاستيكية إلى انبوبة نظيفة وجافة برفق ويتم معاملة السيرم بعد ذلك على حسب نوعية الاختبار فقد تسمح ظروف التجربة أن يبقى السيرم في درجة حرارة الغرفة أو يحفظ في الثلاجة عند درجة حرارة مناسبة أو عند درجة التجمد أو يتطلب عمل الاختبار مباشرة بعد فصل السيرم (الفرق بين عينة السيرم والبلازما هو أن عينة السيرم لا تحتوي على مواد مانعة للتخثر Anticoagulants).

2- الدم الكلي Whole Blood

يستخدم الدم الكلي لقياس تركيز سكر الجلوكوز (وهي الطريقة المتبعة في المستشفيات) ويجب إجراء التحليل مباشرة بعد استلامه من قبل فني المختبر بعد التأكد من إضافة فلوريد البوتاسيوم إلى الأنبوبة الخاصة بجمع عينة السكر (لمنع عملية تحلل الجلوكوز Glycolysis) وهذه العملية مهمة جدا خاصة إذا كان هناك فترة زمنية لمدة ساعة أو أكثر من أخذ العينة وإيصالها إلى المختبر والقيام بالتحليل . ويجب التأكيد على سرعة استخلاص أو فصل السيرم أو البلازما من الجلطة أو من الخلايا مباشرة بعد تجميع عينات الدم حيث أن الجلوكوز يتغير بسرعة أكبر من المركبات الكيميائية العادية الأخرى خاصة عندما يترك على اتصال ملامس للخلايا حيث تقوم البكتيريا بتحلل الجلوكوز مما يؤدي إلى انخفاض قيمته الحقيقية المقاسة .

3- البلازما Plasma

يتم الحصول على البلازما بسحب الدم من وريد الساعد بواسطة محقنة معقمة وجافة تستعمل مرة واحدة وينقل الدم إلى أنبوب جاف فيه مادة مانعة للتخثر مثل هيبارين الصوديوم 1% ومن ثم يقلب الأنبوب بهدوء رأسا على عقب عدة مرات ليمزج الدم جيدا بمانع التخثر ثم ينقل الدم فورا ليفصل بجهاز الطرد المركزي ويكون الجزء العلوي هو البلازما وبعد ذلك يتم نقل البلازما إلى أنبوبة نظيفة لإجراء الاختبارات المطلوبة عليها .

وهناك إجماع عام في معظم المختبرات على تفضيل استخدام السيرم بدلا من البلازما أو الدم الكلي وذلك لسهولة تحضيره والحصول عليه إضافة إلى أن تغير ثبات الجلوكوز في السيرم في درجة حرارة الغرفة أقل بكثير من تغير ثباته في الدم الكلي وكذلك معظم الإنزيمات تثبت فيه لمدة 24 ساعة على الأقل إذا ما بردت في الثلاجة ولمدة أطول في المجمدة . وإذا استعرضنا بقية مكونات الدم فنجد أن الأيونات اللاعضوية ثابتة في السيرم لمدة تقارب 8 ساعات في درجة حرارة الغرفة ولعدة أيام في درجة حرارة الثلاجة كما أن كل من اليوريا والكرياتينين وحامض البوليك تكون ثابتة لمدة 42 ساعة على الأقل بدون ثلاجة ولمدة أطول تحت تبريد الثلاجة أما البيليروبين (خاصة غير المقترن) فهو حساس جدا للضوء لذلك يجب أن يفحص فورا أو يحمى من الضوء المباشر بحفظه في مكان مظلم .

جامعة تكريت
كلية العلوم
قسم علوم الحياة

علـم الـدم
المرحلة الثالثة
Lab.1
م.م. عبير امين مصطفى
م.م. ايه سعد ياسين

هناك عدة نقاط تحدد اختيار عينة الدم هل ما نحتاجه في التحليل عينة دم كلي أو سيرم أو بلازما وهي :

1 - يفضل استعمال الدم الكلي في أكثر التحاليل حيث يمكن الاستفادة من كميات قليلة منه لإجراء الفحص دون الحاجة إلى عزل كريات الدم مما يتطلب عند ذلك كميات لحبر ويستعمل الدم الكلي بصورة خاصة لقياس المواد التي تكون موزعة بصورة متقاربة بين البلازما والخلايا مثل السكر واليوريا .

2 - توجد داخل الكريات الحمراء مواد تتداخل مع التفاعلات التي تجرى لقياس بعض مكونات الدم كحامض البوليك أو الكرياتينين وعندها يجب استعمال السيرم أو البلازما وكذلك يستعمل السيرم أو البلازما لقياس بعض المكونات التي تختلف في تركيزها بين الخلايا والبلازما مثال ذلك أيون البوتاسيوم حيث يكون تركيزه في البلازما أقل بكثير من تركيزه في داخل الكريات والعكس بالنسبة للصوديوم .

3 - يفضل استعمال السيرم على البلازما تجنبا للتداخل الذي قد يحدث نتيجة استعمال المواد المانعة للتخثر ومن أمثلة ذلك تأثير مانعات التجلط على فعالية الإنزيمات ، وكذلك يفضل استعمال البلازما في بعض الفحوص التي تتطلب عزل الكريات عن البلازما بأسرع ما يمكن فمثلا يزداد تركيز الفوسفات العضوية في البلازما نتيجة تسربها من الكريات الحمراء عند ترك الدم ولو لفترة وجيزة ، كما أن تحلل الفوسفات العضوية إلى الفوسفات الغير عضوية بسبب فعالية إنزيمات الفوسفاتيز يزيد في تركيز الفوسفات غير العضوية في البلازما دون الحاجة إلى انتظار تحلل تجلط الدم (كما في السيرم) .

ملاحظة مهمة جدا:
لابد أن يكون لون السيرم أو البلازما أصفرا صافيا ولا يوجد فيه أي عكارة وإذا وجد اللون مبيضا فإنه يدل على ارتفاع نسبة الدهون فيه مما يؤثر على نتيجة التحليل وبالمثل إذا كان اللون محمرا فانه يدل على تكسر كريات الدم الحمراء الذي يؤثر تأثيرا كبيرا على بعض النتائج وإذا كان لونه أصفر مخضرا فإنه يدل على زيادة نسبة البيليروبين بالدم .