

making a difference



MANUAL DE PREANALÍTICA

Recomendaciones
para la fase
preanalítica


greiner
BIO-ONE

MANUAL DE PREANALÍTICA

Recomendaciones para la fase preanalítica

This product information is addressed exclusively to healthcare professionals. Devices of Greiner Bio-One are to be used by properly trained healthcare professionals only in accordance with the relevant Instructions for Use (IFU). For a listing of indications, contraindications, precautions and warnings, please refer to the Instructions for Use which accompanies each product or is available for download from our website at www.gbo.com (Download Center). For more information contact your local Greiner Bio-One sales representative or visit our website.

All information is provided without guarantee despite careful processing. Any liability, warranty or guarantee of Greiner Bio-One GmbH is excluded. All rights, errors and changes are reserved. If not stated otherwise, Greiner Bio-One GmbH has all copyrights and/or other (user-)rights in this documents, in particular to signs such as the mentioned (word-picture-)brands and logos. Any use, duplication or any other use of the rights of Greiner Bio-One GmbH is expressly prohibited.

Media owner: Greiner Bio-One GmbH, Kremsmünster, Austria
Manufacturer: [Samson Druck GmbH / 5581 St. Margarethen]

En el ámbito sanitario, las pruebas de laboratorio para el diagnóstico, el seguimiento de pacientes, fármacos y pronósticos son de suma importancia.

Según estudios realizados en Alemania, los resultados de laboratorio contribuyen al diagnóstico en dos tercios de los casos y en EE.UU. el total ronda el 80%. Además, algunos diagnósticos sólo pueden hacerse a partir de un resultado de laboratorio.

Los resultados de laboratorio son sensibles incluso a las más mínimas desviaciones del estado normal o a los cambios en la evolución de la enfermedad, en algunos casos de forma más específica y, por tanto, más eficaz que la percepción del médico o la opinión subjetiva del paciente. Por ello, las decisiones importantes sobre el inicio del tratamiento o la medicación se toman a menudo sobre la base de los resultados de laboratorio.

Es esencial que los resultados de laboratorio sean precisos y que incluso los mínimos cambios en las mediciones se registren con exactitud. La moderna tecnología y los delicados procedimientos, junto con una exigente garantía de calidad, nos permiten cumplir ambas condiciones. El requisito previo es que las muestras que se vayan a analizar lleguen al laboratorio en el mismo estado que *in vivo*. Diversos factores pueden interferir entre el paciente y el laboratorio, por ejemplo, antes del análisis, en la fase preanalítica, y pueden alterar considerablemente los resultados del laboratorio, dando lugar así a evaluaciones incorrectas y, en el peor de los casos, incluso a diagnósticos erróneos o un tratamiento equivocado.

La fase preanalítica abarca todas las etapas, desde la preparación del paciente para la recogida de muestras hasta la introducción de la muestra en el proceso analítico. Incluye el registro de todos los hechos y datos que influyen en los valores de laboratorio y que deben tenerse en cuenta a la hora de juzgar los resultados de laboratorio. Evidentemente, hay varias personas implicadas en el proceso preanalítico, por lo que cada una es responsable de su parte en el proceso.

Todas las personas implicadas en este proceso deben ser conscientes de la importancia de la fase preanalítica y de que, si se cometen errores durante esta fase, el resultado del laboratorio podría perder su sentido. La intención de este manual es aumentar la concienciación sobre los posibles errores en la fase preanalítica y señalar cómo pueden evitarse. Y está dirigido al personal implicado en la solicitud y evaluación de los resultados de laboratorio, así como en la recogida, preparación, almacenamiento y transporte de las muestras.

Prof. Dr. Dieter Meißner

*Profesor de química clínica en la
Facultad de Medicina Carl Gustav Carus
de la Dresden Technical University*

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 8

FACTORES DE INFLUENCIA RELACIONADOS CON EL PACIENTE 12

Factores de influencia no modificables	14
Género	14
Origen geográfico y diferencias étnicas.....	15
Factores de influencia variables a largo plazo.....	16
Edad	16
Peso	16
Embarazo	16
Estilo de vida	17
Factores de influencia variables a corto plazo	18
Ritmos diarios y biorritmos.....	18
Esfuerzo físico	20
Estrés	20
Alimentación	21
Estimulantes: Café, nicotina, alcohol	22
Drogas	24
Medicación	24

ERRORES GENERALIZADOS EN LA IDENTIFICACIÓN 26

Identificación del paciente / documentación.....	28
Identificación de la muestra	29

EL ESPECIAL SIGNIFICADO DE LA HEMÓLISIS 32

ERRORES GENERALIZADOS DURANTE LA RECOGIDA DE SANGRE 36

Preparación del paciente	38
Momento de la toma de la muestra	38
Posición corporal.....	38
Intensidad y Duración de la estasis	40
Técnicas para encontrar la vena	42
Desinfección de la zona de punción	43
Venopunción.....	43

Toma de muestra desde un catéter	43
Orden de llenado	44
Anticoagulante inadecuado	45
Fecha de caducidad	46
Proporciones de mezcla y volúmenes de las muestras.....	47
Mezcla de sangre y aditivos del tubo	48

ERRORES FRECUENTES AL ALMACENAR Y TRANSPORTAR MUESTRAS 50

Temperatura y periodo de conservación.....	51
Condiciones de conservación	53
Transporte de muestras	55
Envío de muestras	56

ERRORES GENERALIZADOS EN LA PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS 58

Errores en el centrifugado	59
Muestras insuficientemente homogeneizadas	65

PARTICULARIDADES DEL HEMOCULTIVO PARA EL DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO 66

PARTICULARIDADES PREANALÍTICAS EN URINOLOGÍA 70

Cuándo debe tomarse una muestra de orina.....	72
Orina aleatoria	72
Orina de la mañana.....	72
Recogida de orina de 24 horas	73

Técnicas de recogida y preparación de la orina.....	74
Orina a mitad de chorro	74
Sedimento urinario	75

Exámenes microbiológicos de orina	76
Control de drogas	77

DETECCIÓN DE DROGAS EN LA SALIVA 78

RESUMEN DE CONSEJOS PARA EVITAR ERRORES 80

ANEXO 88

INTRODUCCIÓN

EL TÉRMINO "PREANALÍTICA" SE REFIERE A TODO EL PROCESO ADMINISTRATIVO Y PRÁCTICO DE RECOGIDA, PROCESAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXAMEN DE DIAGNÓSTICO PREVIO A LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE LABORATORIO.

Esto incluye la preparación del paciente, la recogida de muestras, el procesamiento previo, el almacenamiento y el transporte del material de las muestras, así como su manipulación en el laboratorio antes del análisis. Aquí diferenciamos entre factores de influencia relacionados con el paciente y los errores.

Los factores de influencia relacionados con el paciente afectan a la concentración de un parámetro y se tienen en cuenta en los valores de referencia. Estas influencias proceden siempre de los pacientes, de su estado físico o de su comportamiento, y pueden tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados, siempre que se haya puesto a disposición del laboratorio la información adecuada.

A menudo se cometen errores por desconocimiento de la secuencia, por lo que incluso los errores cometidos durante la fase preanalítica pueden influir en los resultados finales de los análisis o provocar valores de laboratorio inverosímiles o, en determinadas circunstancias, incluso falsos diagnósticos.

A continuación se describen los fundamentos del proceso, que sirven para tener en cuenta las influencias relacionadas con el paciente. Además, se representan los errores más frecuentes cometidos en las diversas actividades del ámbito preanalítico junto con sus consecuencias.

Siempre hay varias personas responsables de la calidad del material de muestra y deben comprender la importancia de la fase preanalítica.



PERSONAS IMPLICADAS EN LA FASE PREANALÍTICA

- / Paciente
- / Médico
- / Personal de enfermería
- / Servicio de transporte
- / Auxiliar de enfermería
- / Médico de laboratorio

Todos ellos comparten la responsabilidad de la calidad del material de la muestra y deben comprender la importancia de la fase preanalítica, así como reconocer las posibles causas de error y sus consecuencias para los resultados del examen.

Actividades durante y después de la fase preanalítica y personal responsable	
Solicitud del análisis:	Médico
Preparación del paciente:	Médico, personal de enfermería, médico adjunto, paciente, personal de laboratorio
Identificación del paciente y las muestras:	Médico, personal de enfermería, médico adjunto, paciente, personal de laboratorio
Recogida de la muestra de sangre:	Médico, personal de enfermería, médico adjunto, personal de laboratorio
Mezclar la muestra de sangre:	Médico, personal de enfermería, médico adjunto, personal de laboratorio
Almacenamiento hasta su transporte:	Personal de enfermería, médico adjunto, personal de laboratorio
Transporte:	Servicio de recogida o mensajería
Aceptación, almacenamiento y preparación de muestras:	Personal de laboratorio, médico adjunto, médicos de laboratorio

El tiempo necesario para la fase preanalítica suele subestimarse y, sin embargo, ocupa más tiempo en el proceso de diagnóstico que el necesario para el análisis de laboratorio. Gracias a la tecnología moderna, el análisis propiamente dicho lleva poco tiempo.

FACTORES DE INFLUENCIA RELACIONADOS CON EL PACIENTE

LOS FACTORES DE INFLUENCIA RELACIONADOS CON EL PACIENTE PUEDEN VARIAR DE UN PACIENTE A OTRO, E INCLUSO PUEDEN SEGUIR SIENDO LOS MISMOS DURANTE TODA LA VIDA. SIN EMBARGO, TAMBIÉN PUEDEN CAMBIAR PARA EL MISMO PACIENTE A LARGO O CORTO PLAZO, DE UN DÍA PARA OTRO O INCLUSO DURANTE UN MISMO DÍA.

Para los factores de influencia relacionados con el paciente, como el género, la edad y el embarazo, se toman en consideración diferentes intervalos de referencia para hombres, mujeres y mujeres embarazadas, así como diferentes grupos de edad. En determinadas circunstancias, para el origen geográfico y las diferencias étnicas, deben tomarse como base otros intervalos de referencia que no sean típicos de la región.



FACTORES DE INFLUENCIA NO MODIFICABLES

GÉNERO

Las diferencias entre géneros pueden suponer hasta un 80%. Además de las hormonas específicas de cada sexo, la química clínica y los parámetros hematológicos como los triglicéridos, la creatinina, el colesterol HDL, el hierro y otros pueden diferir significativamente.

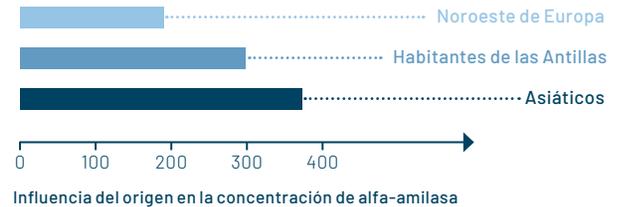
Parámetros	Hombre	Mujer	Unidad
Alanina aminotransferasa	< 50	< 35	U/l
Hierro	6.3 - 30.1	4.1 - 24	µmol/l
Ferritina	18 - 360	9 - 140	µg/l
Ácido úrico	3.6 - 7	2.3 - 6.1	mg/dl
Creatinina, reacción cinética de Jaffé	0.81 - 1.44	0.66 - 1.09	mg/dl
Hematocrito	40 - 53	36 - 48	%
Hemoglobina	13.5 - 17.5	12 - 16 g	g/dl
Tasa de sedimentación de eritrocitos	< 15	< 20	mm/1h

Diferencias específicas de género en determinados parámetros
Fuente: Thomas L.: Labor und Diagnose 6ª edición

ORIGEN GEOGRÁFICO Y DIFERENCIAS ÉTNICAS



Los **recuentos de leucocitos** son significativamente más bajos en las poblaciones afroamericanas que en las caucásicas, mientras que los europeos presentan concentraciones más elevadas de granulocitos y monocitos.

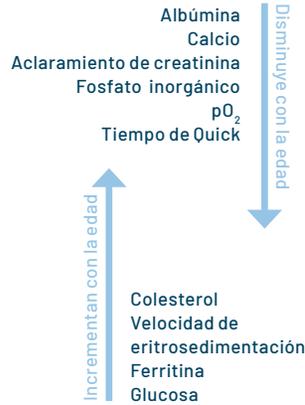


La **concentración de alfa-amilasa** de los habitantes del Noroeste de Europa es significativamente diferente de la de los habitantes de las Antillas y de Asia. Alrededor del 50% de los valores, tomados de los habitantes de las Antillas, eran patológicos, en comparación con los valores normales británicos.

FACTORES DE INFLUENCIA VARIABLES A LARGO PLAZO

EDAD

El total de eritrocitos y, por tanto, las concentraciones de hemoglobina y bilirrubina son significativamente mayores en los neonatos que en los adultos. La fosfatasa alcalina es considerablemente más elevada durante el periodo de crecimiento del joven. El valor del colesterol, en particular el colesterol LDL, aumenta con la edad.



PESO

Con el aumento del peso corporal, también aumentan los siguientes factores: colesterol, triglicéridos, ácido úrico, cortisol e insulina, entre otros.

EMBARAZO

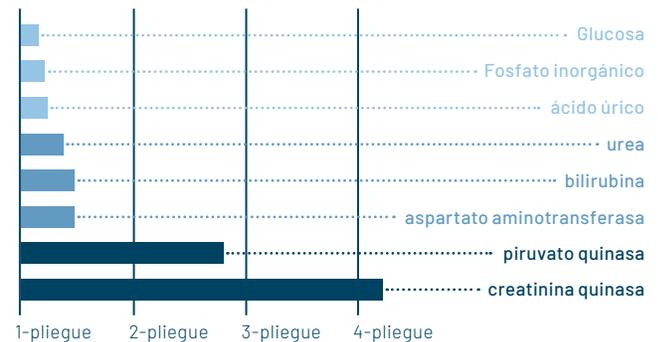
Durante el embarazo, el volumen plasmático aumenta alrededor de un 50%. Pueden observarse cambios de concentración en una serie de parámetros; los electrolitos importantes se reducen, los lípidos sanguíneos se elevan y el cobre se duplica.

PARA LA CORRECTA CLASIFICACIÓN DE LOS RANGOS DE REFERENCIA

es esencial incluir los datos correctos del paciente en el formulario de solicitud.

ESTILO DE VIDA

Los hábitos de vida particulares, como el estrés laboral o el deporte, influyen en los distintos valores de laboratorio. Independientemente del nivel de forma física, los deportistas presentan, por ejemplo, un aumento de la creatinina quinasa.



Variación de diversas concentraciones séricas tras actividad física extrema - carrera de maratón

FACTORES DE INFLUENCIA VARIABLE A CORTO PLAZO

RITMOS DIARIOS Y BIORITMOS

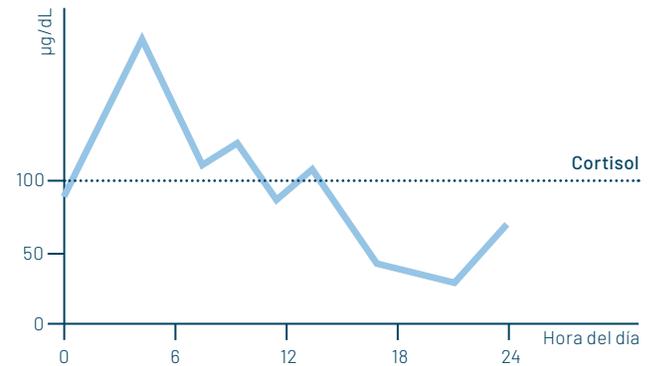
Varios parámetros cambian a lo largo del ritmo diario. Algunos parámetros tendrán su máximo por la mañana, otros a mediodía o por la noche.

Fluctuaciones máximas en el transcurso del día en %.

Máximo por la mañana			
Adrenocorticotropina (ACTH)	200 %	Adrenalina	20 %
Renina	140 %	Hemoglobina	20 %
Noradrenalina	120 %	Hematocrito	20 %
Prolactina	100 %	Leucocitos	20 %
Aldosterona	80 %	Proteína	20 %
Cortisol	50 %	Tiroxina(T4)	20 %
Testosterona	50 %	Bilirubina	20 %
Máximo a mediodía			
Hierro	100 %	Potasio	15 %
Granulocitos eosinófilos	30 %		
Máximo por la tarde			
Fosfatos	200 %	Ácido úrico	50 %
Creatinina	100 %	Tirotrópina (TSH)	50 %

Fluctuación del ritmo a lo largo del día

RESPETANDO EL HORARIO DE RECOGIDA DE MUESTRAS RECOMENDADO DE ENTRE LAS 7 AM Y LAS 9 PM la influencia de las fluctuaciones del ritmo diario se minimizan.



Fluctuación del cortisol en el ritmo diario

En cuanto al biorritmo, no sólo deben tenerse en cuenta las fluctuaciones debidas a las distintas épocas del año, sino también, por ejemplo, las hormonas de la fertilidad en el ciclo menstrual y las concentraciones de vitamina D, cuyos valores son máximos en verano. Además de las fluctuaciones de los ritmos diarios y los biorritmos, existen considerables fluctuaciones intraindividuales de los distintos parámetros de un día para otro.

ESFUERZO FÍSICO

Cuando están sometidos a tensión física, el agua y las pequeñas moléculas de los vasos se filtran al espacio extravascular. Esto aumenta la concentración de estructuras altamente moleculares como proteínas o sustancias unidas a proteínas en los vasos. Esto también ocurre al sentarse después de estar tumbado y durante la estasis. (véase el capítulo "Posición del cuerpo" en la página 38 y "Intensidad y duración de la estasis" en la página 40)

- / Antes de dar una muestra de sangre como paciente ambulatorio, el paciente debe descansar unos 5 minutos.
- / Nunca debe tomarse una muestra de sangre después de un esfuerzo físico, por ejemplo, después de correr por la mañana.
- / Durante los 3 días anteriores a la toma de la muestra de sangre, no deben realizarse actividades físicas agotadoras.

ESTRÉS

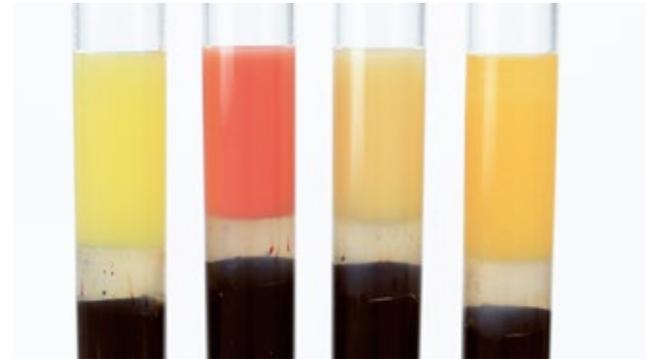
El miedo a la toma de muestras de sangre o la situación previa a una operación pueden provocar un estrés mental extremo. Esto provoca la liberación de varias hormonas, como la aldosterona, la catecolamina, el cortisol, la prolactina y la renina. También puede observarse un aumento de las concentraciones de albúmina, fibrinógeno, glucosa e insulina.

Un ambiente tranquilo y el estado anímico antes de la recogida de sangre pueden tener un efecto muy positivo.

ALIMENTACIÓN

Tras la ingesta de alimentos, dependiendo de la composición de la comida y del tiempo transcurrido entre la ingesta y la toma de la muestra, pueden alterarse diversos parámetros. El ayuno prolongado también puede influir en los resultados de laboratorio.

Tras una comida rica en grasas los efectos son visibles debido al enturbiamiento del plasma - lipemia. Las muestras lipémicas sólo tienen un uso limitado en el laboratorio.



Muestras con distintos grados de turbiedad

Parámetros para los que se requiere un ayuno de 12 horas antes de tomar la muestra:

- / Fosfato alcalino
- / Colesterol (total, HDL, LDL)
- / Dopamina
- / Hierro
- / Glucosa
- / Ácido úrico
- / Insulina
- / Potasio
- / Cortisol
- / Prueba de estimulación de la corticotropina
- / Fosfato inorgánico
- / Triglicéridos

- / Antes de la recogida de sangre, es recomendable un ayuno previo de 12 horas, en particular para un diagnóstico de lipometabolismo.
- / Para las pruebas de tolerancia a la glucosa, debe seguirse una dieta rica en carbohidratos durante los 3 días anteriores a la prueba, p.ej., > 150 g de carbohidratos al día.

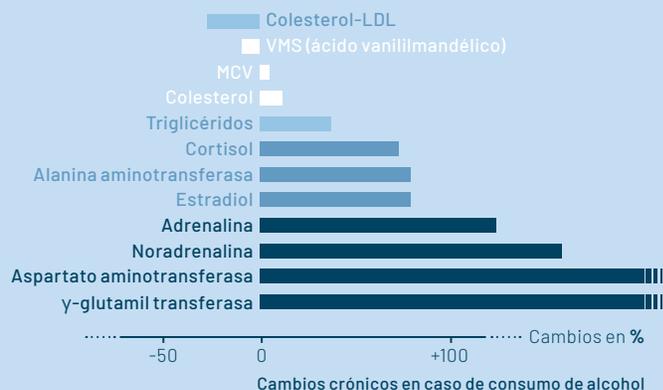
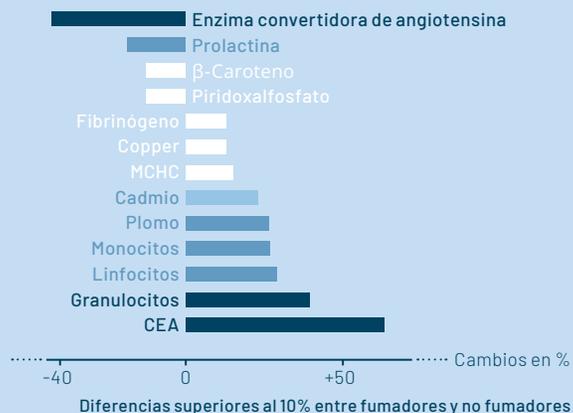
ESTIMULANTES: CAFÉ, NICOTINA, ALCOHOL

El consumo de café puede provocar un fuerte aumento del cortisol, hasta un 40% tras 200 mg de cafeína (contenidos en dos tazas de café).

Fumar mucho provoca cambios en los leucocitos, las lipoproteínas, las actividades enzimáticas, las hormonas, las vitaminas, los marcadores tumorales y los metales pesados. Un solo cigarrillo puede provocar cambios muy significativos en la concentración en suero de diferentes medidas en el plazo de una hora.

En el caso del consumo de alcohol, existe una diferencia entre los efectos agudos y crónicos. El más conocido es el aumento de la actividad de las enzimas hepáticas.

- / Se recomienda no fumar ni beber antes de la recogida de sangre. Además, debe abstenerse de beber alcohol durante 24 horas.
- / Deben evitarse los excesos de alcohol en los días previos a la recogida de sangre.



DROGAS

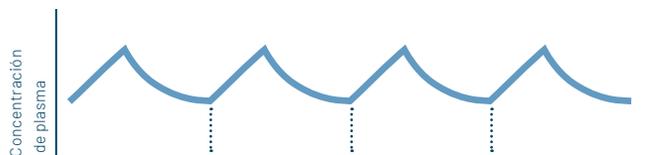
El consumo de drogas tiene efectos biológicos, que pueden influir en los exámenes de laboratorio, por lo que cada droga tiene sus propios efectos.

MEDICACIÓN

Pueden observarse efectos similares si se están tomando medicamentos. Esta es una causa común de interferencia en los análisis de laboratorio en un hospital.

Para evitar interpretaciones erróneas de los resultados de laboratorio, siempre se debe preguntar al paciente si toma medicación con regularidad y si la ha tomado antes de la recogida de sangre. Debe hacerse referencia específica al consumo de vitaminas y hormonas, ya que estas sustancias no son consideradas automáticamente por los pacientes como medicamentos. La sustancia, la cantidad ingerida y la hora de consumo deben comunicarse al laboratorio.

Para la monitorización terapéutica de fármacos, la recogida de sangre debe realizarse lo antes posible antes de tomar la medicación (medición a nivel valle). La toma no debe realizarse cuando el plasma se encuentre en su concentración máxima. Sin embargo, la recogida de sangre debe realizarse inmediatamente si hay sospecha de sobredosis o intoxicación.



Los momentos de recogida ideales para medir los niveles de medicación son justo antes de la siguiente ingesta

**PREPARAR
MINUCIOSAMENTE
AL PACIENTE PUEDE
AYUDAR A EVITAR
ERRORES.**

**EL PACIENTE
NO SIEMPRE ES
CONSCIENTE
DE MUCHOS DE
LOS FACTORES
QUE INFLUYEN,
Y SÓLO PUEDE
COMPORTARSE
ADECUADAMENTE
SI SE LE DAN A
CONOCER.**

Hacer preguntas antes de la recogida de sangre puede desenmascarar comportamientos incorrectos. En determinadas circunstancias el procedimiento de recogida de sangre debe posponerse debido prácticas incorrectas por parte del paciente.

ERRORES GENERALIZADOS EN LA IDENTIFICACIÓN

LOS ERRORES DE IDENTIFICACIÓN NO MERMAN LA CALIDAD DE UNA MUESTRA, PERO COMPLICAN CONSIDERABLEMENTE EL TRABAJO DEL LABORATORIO. PUEDEN PRODUCIRSE MALENTENDIDOS Y RESULTADOS TARDÍOS, O INCLUSO PODRÍA RESULTAR IMPOSIBLE RASTREAR LOS RESULTADOS DEL LABORATORIO HASTA EL PACIENTE.

La falta de muestras o de solicitudes, o un etiquetado ilegible entran dentro de esta categoría. Estas posibles fuentes de error pueden contrarrestarse utilizando productos precodificados.

Los errores de identificación suelen deberse a descuidos, prisas o distracciones. La asignación incorrecta de una muestra a la solicitud de la prueba conducen a errores que sólo se descubrirán en el control de verificación o por el médico, si es que lo hace.

IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE / DOCUMENTACIÓN

La falta de datos de identificación del paciente en los documentos de solicitud se repite una y otra vez. La identificación adicional que proporciona el escaneo de la pulsera del paciente puede aumentar la seguridad.

Los siguientes datos son obligatorios:

- / Apellidos, nombre, fecha de nacimiento
- / Número de paciente, planta, número de habitación, nombre o número de la consulta del médico
- / Fecha y hora de recogida
- / Género
- / En caso necesario, semana de gestación

Para los diferentes análisis de las pruebas también se requieren los siguientes datos:

- / Hora de recogida de los perfiles del día o de las pruebas funcionales
- / Toma de medicamentos, incluidas vitaminas y hormonas
- / Tamaño y peso corporal
- / Para la orina de 24h: volumen total recogido

PARA MUESTRAS DE PEQUEÑO TAMAÑO

sólo deben introducirse los más importantes.

Antes de la recogida de sangre, el paciente debe identificarse diciendo su nombre.

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Los errores más frecuentes son: etiquetado mal pegado, sucio, ilegible o incorrecto.

Una etiqueta mal pegada impide el control óptico de la muestra. Se impide el control visual de la línea de llenado y de la calidad de la muestra. No se puede juzgar el nivel de llenado ni la consistencia de la muestra. En el caso de las etiquetas con códigos de barras, es difícil o incluso imposible escanear los datos. Una etiqueta ilegible o incompleta puede ser rechazada para el análisis.



Etiquetas mal pegadas, comparadas con una etiqueta correctamente pegada (izquierda)

Los tubos de muestras precodificados garantizan una alta calidad constante de los códigos de barras, que ya están en la posición correcta en el contenedor de muestras.



PARA EVITAR ERRORES SI SE UTILIZAN ETIQUETAS PARA LECTURA AUTOMÁTICA, DEBE PRESTARSE ESPECIAL ATENCIÓN A LA PREPARACIÓN DE SERIES COMPLETAS DE TUBOS PARA EVITAR MEZCLARLOS.

A TENER EN CUENTA:

- / Rellene la etiqueta con cuidado y de forma legible.
- / Utilice únicamente bolígrafos resistentes al agua.
- / Etiquete las muestras STAT de forma especial.
- / Coloque siempre la etiqueta correctamente.
- / Pegue la etiqueta en el tubo de recogida, nunca en el tubo de transporte.

EL ESPECIAL SIGNIFICADO DE LA HEMÓLISIS

DIVERSOS ERRORES PUEDEN PROVOCAR HEMÓLISIS, LO QUE LA CONVIERTE EN UN TEMA MUY IMPORTANTE PARA LA FASE PREANALÍTICA. POR ELLO SE LE HA DEDICADO UN CAPÍTULO APARTE.

En las actividades individuales, se tratará en detalle la formación de la hemólisis, así como la forma de evitarla.

La hemólisis se produce cuando se destruye la membrana celular de los glóbulos rojos. Los componentes intracelulares pasan al suero o al plasma. Incluso una hemólisis leve puede provocar un aumento de los valores séricos o plasmáticos en parámetros con una gran diferencia de concentración entre los eritrocitos y el suero.

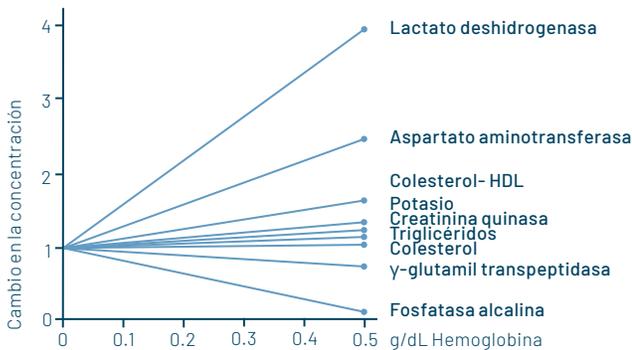
El suero o el plasma se vuelven rojos debido a la hemoglobina de los eritrocitos. A partir de una concentración de hemoglobina de alrededor de 0,03 g/dL es posible ver la decoloración a simple vista. La intensidad de la hemólisis se indica por la intensidad de la coloración roja.

LA HEMÓLISIS TIENE UN TRIPLE EFECTO:

- / La liberación de componentes de las células modifica la concentración en suero o plasma.
- / La decoloración roja debido a la hemoglobina interfiere en la medición fotométrica.
- / Las reacciones químicas durante el análisis pueden estar influidas por sustancias celulares.



Relación de concentración de diversos parámetros en eritrocitos y suero por ejemplo, la concentración de LDH en los eritrocitos es 160 veces superior a la del suero



Cambios en diferentes parámetros a una concentración de hemoglobina de 0,5 g/dL



Muestras en distintos grados de hemólisis

LOS SIGUIENTES ERRORES CONducEN A LA HEMÓLISIS Y DEBEN EVITARSE EN CUALQUIER CASO:

- / Torniquete aplicado con demasiada fuerza.
- / Agujas de diámetro demasiado pequeño.
- / Aspiración de líquido tisular tras la punción de la vena.
- / Transferencia de sangre a otros recipientes con una jeringa.
- / Agitado de la muestra en lugar de mezclarla suavemente.
- / Retraso en la separación de las células del suero o plasma > 3 horas.
- / Centrifugación demasiado larga o demasiado alta.
- / Influencia de la temperatura, el calor o el frío, por ejemplo durante transporte o si las muestras tocan elementos de refrigeración.
- / Congelación de la sangre total.

ERRORES GENERALIZADOS DURANTE LA RECOGIDA DE SANGRE

A MENUDO SE COMETEN ERRORES DURANTE LA RECOGIDA DE SANGRE. PUEDEN AFECTAR TANTO AL BIENESTAR DEL PACIENTE COMO AL POSTERIOR ANÁLISIS DE LABORATORIO.

Además de una preparación exhaustiva del paciente y una recogida de sangre correcta, el momento de la toma también desempeña un papel importante y deben tenerse en cuenta las fluctuaciones circadianas de los parámetros. El llenado de diferentes tubos de recogida de sangre en el orden equivocado o la elección de un anticoagulante incorrecto pueden dar lugar a errores de la muestra. Tales muestras resultan inservibles para el laboratorio.

PREPARACIÓN DEL PACIENTE

El médico de familia del paciente debe hacer hincapié en la importancia de su actitud antes de una recogida de muestras de sangre. Los pacientes no siempre son conscientes de los factores de influencia variables a corto plazo debido a la dieta, los estimulantes, el estrés, la actividad física, etc. (véase el capítulo "Factores de influencia cambiantes a corto plazo" en la página 18). Una actitud correcta sólo es posible si se es consciente de los posibles problemas.

A menudo, las recomendaciones simplemente se olvidan. Puede ser útil preguntar antes de la recogida de la muestra de sangre, para saber si ha habido una actitud inadecuada. Si las circunstancias lo exigen, puede ser necesario posponer la recogida de la muestra de sangre.

MOMENTO DE LA RECOGIDA DE LA MUESTRA

La influencia de las fluctuaciones debidas al ritmo diario (véase el capítulo "Ritmos diarios y biorritmos" en la página 18) puede minimizarse si la hora de la recogida de sangre se mantiene entre las 7 y las 9 de la mañana. La recogida a cualquier otra hora del día puede dar lugar a resultados incomparables.

POSICIÓN CORPORAL

El paso de la posición tumbada a la posición sentada provoca un desplazamiento del volumen plasmático y de diversos componentes sanguíneos de pequeño volumen de los vasos al espacio extravascular de alrededor del 12%. Esto también implica un cambio en la concentración de una serie de parámetros, en particular células sanguíneas y sustancias de alto peso molecular.

Aumenta al pasar de posición tumbada a sentada	Parámetros
Hasta un 10%	Hemoglobina Leucocitos Calcio total Aspartato aminotransferasa Fosfatasa alcalina Tiroxina Inmunoglobulina G y A Albumina Proteína total Colesterol Triglicéridos
Entre un 10% y un 20%	Hematocrito Apolipoproteína Eritrocitos
Más del 50%	Adrenalina Renina Noradrenalina

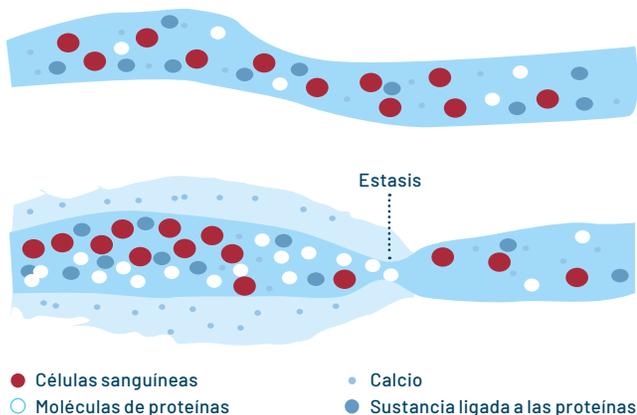
Influencia de la posición del cuerpo durante la recogida de muestras

SI ES POSIBLE, LA RECOGIDA DE SANGRE EN PACIENTES AMBULATORIOS DEBE REALIZARSE EN POSICIÓN TUMBADA Y NO SENTADA.

Si esto no es posible, puede utilizarse la posición sentada. Es importante que la recogida de sangre se realice siempre en la misma posición corporal. De este modo, los resultados serán comparables.

INTENSIDAD Y DURACIÓN DE LA ESTASIS

Se aplica un torniquete para ayudar a localizar la vena y facilitar la venopunción. Esto crea una presión de filtración en la vena, lo que provoca una hemoconcentración. Los efectos son similares a los descritos en el capítulo "Posición corporal". El cambio en la concentración depende de la duración y la intensidad de la estasis.

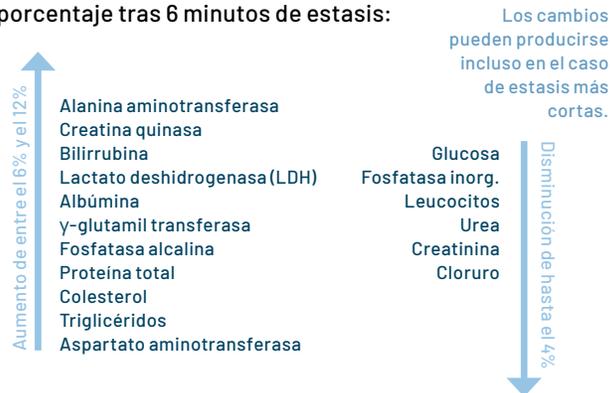


Hemoconcentración debida a la transferencia de plasma y pequeñas moléculas del espacio intravascular al intersticial.

La presión del torniquete debe ser de 40 mmHg. La finalidad del torniquete es reducir el flujo de salida venoso sin afectar al flujo de entrada arterial. De este modo, aumenta la presión intravenosa, la vena se llena bien y, por lo tanto, es más fácil de palpar. Además, un torniquete bien aplicado facilita la diferenciación entre una vena y una arteria pulsátil.



Cambio en diferentes parámetros en porcentaje tras 6 minutos de estasis:



Si el torniquete permanece aplicado durante toda la recogida de sangre, puede producirse hemólisis, en particular en pacientes con buenas condiciones venosas e hipertensión arterial.

- / El torniquete no debe aplicarse con demasiada fuerza: aún debe ser posible sentir el pulso.
- / Si las venas son buenas, el torniquete debe aflojarse inmediatamente después de la correcta venopunción, antes de iniciar la recogida de la muestra de sangre.

TÉCNICAS PARA LOCALIZAR LA VENA

Para facilitar la localización de la vena, suelen aplicarse diversas técnicas que repercuten en la calidad de la muestra y que, por tanto, deben evitarse:

Técnicas inadecuadas para detectar la vena más fácilmente:

- / El paciente abre y cierra el puño.
Esta técnica también se conoce como "bombeo".
Esto puede provocar un considerable incremento de potasio.
- / Los golpecitos en la zona de punción pueden distorsionar la muestra.

Técnicas adecuadas para detectar la vena más fácilmente:

- / Cerrar el puño, no bombear
- / Aplique calor, mediante un baño caliente en el brazo, una almohadilla térmica o un parche anestésico local.

LAS TÉCNICAS INADECUADAS SON

abrir y cerrar el puño, así como dar golpecitos en la zona de punción.



En el documento "Técnicas de obtención de sangre VACUETTE®" se describe el procedimiento para una venopunción satisfactoria.

DESINFECCIÓN DE LA ZONA DE PUNCIÓN

Si la desinfección se realiza de forma incorrecta, el desinfectante también puede penetrar en la muestra de sangre y alterar los resultados del análisis. El desinfectante debe utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Antes de realizar la punción cutánea, debe dejarse que la zona desinfectada se seque completamente.

VENOPUNCIÓN

Los repetidos intentos durante la venopunción para localizar la vena o explorar el tejido pueden dar lugar a contaminación debida a la tromboplastina tisular, que puede, por ejemplo, influir considerablemente en las determinaciones de la coagulación.

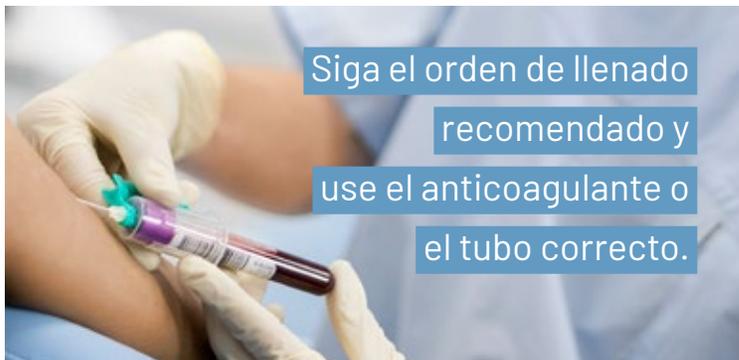
NO PALPE,
para localizar la vena.
Si es necesario, haga
una venopunción en el
otro brazo.

TOMA DE MUESTRA DESDE UN CATÉTER

La recogida de sangre directamente desde un catéter intravenoso es una opción siempre que el uso previsto del catéter lo permita. Para esto, se recomiendan los accesorios con adaptador Luer-Lock o Luer slip. Siempre deben seguirse los protocolos del centro al respecto.



Luer-Lock en el VACUETTE® SAFELINK (izquierda) y Luer-Slip en el Portatubos de un solo uso HÖLDEX® (derecha).



Siga el orden de llenado
recomendado y
use el anticoagulante o
el tubo correcto.

ORDEN DE LLENADO

Llenar los tubos de recogida de sangre en el orden incorrecto también puede provocar la contaminación de la muestra. El exterior de un tapón puede estar contaminado, lo que significa que pueden entrar bacterias en la muestra.

Por este motivo, siempre debe tomarse primero una muestra de hemocultivo. Los anticoagulantes o los activadores de la coagulación pueden pasar al siguiente tubo, o los fluidos tisulares pueden introducirse en el tubo.

*Si se utiliza una palomilla de extracción, el primer tubo no se llenará por completo. Por lo tanto, si se toma primero una muestra de Citrato de Sodio, se recomienda utilizar previamente un tubo de descarte (por ejemplo, sin aditivo) para garantizar la proporción adecuada de aditivo en la sangre.

No obstante, aunque hay estudios que demuestran que las pruebas de PT y PTTa no se ven afectadas, es aconsejable extraer un segundo tubo para otras pruebas de coagulación, ya que no se sabe si estas pruebas se verán afectadas o no. (CLSI GP41-A7 Order of Draw p. 26)

- 1 Cultivo de sangre
 - 2 Citrato de sodio/CTAD*
 - 3 Suero
con y sin Gel
 - 4 Heparina
con y sin Gel
 - 5 EDTA
con y sin Gel
 - 6 Inhibidor de la glicólisis
 - 7 Otros aditivos
-

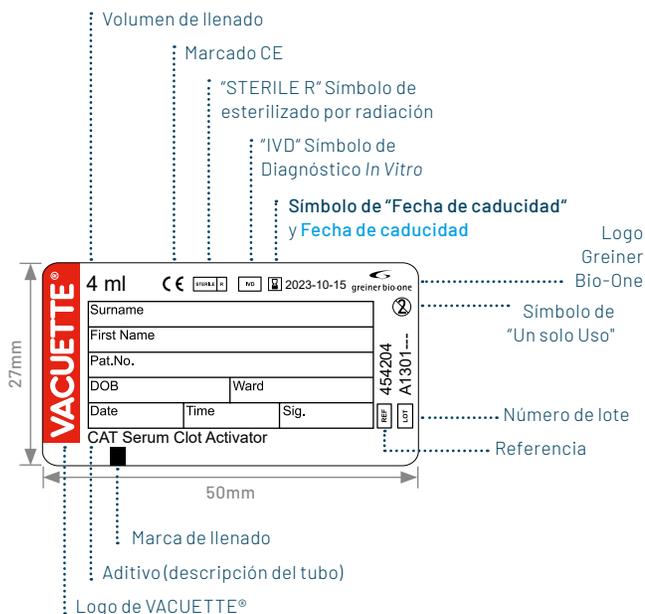
ANTICOAGULANTE INADECUADO

Gracias al sistema de codificación de los tubos para la obtención de muestras sanguíneas, se evitan en gran medida las confusiones.

Sin embargo, un descuido o la falta de conocimientos pueden llevar a usar el anticoagulante o el tubo equivocados. Entonces, esas muestras ya no pueden utilizarse en el laboratorio.

FECHA DE CADUCIDAD

Los tubos de vacío sólo pueden cumplir su función si se utilizan antes de la fecha de caducidad impresa en la etiqueta. El tubo no debe utilizarse después de esta fecha.



Etiqueta con código de color y fecha de caducidad según ISO 6710

- / Utilice siempre todos los tubos antes de abrir una nueva caja.
- / Utilice primero los productos con fecha de caducidad más temprana.

PROPORCIONES DE MEZCLA Y VOLUMENES DE LA MUESTRA

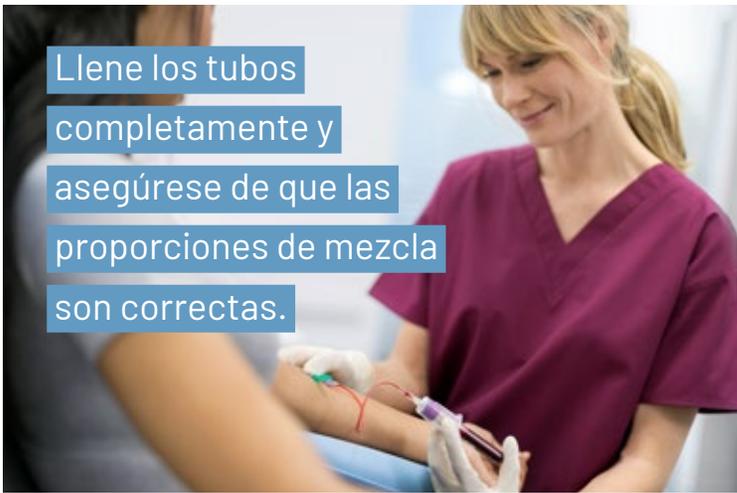
Es absolutamente esencial que los tubos (en particular los que tienen proporciones anticoagulantes) se llenen con exactitud, teniendo en cuenta las tolerancias de llenado. Pueden producirse errores especialmente graves cuando los tubos de citrato para el diagnóstico de la coagulación están sobrellenados o infrallenados.



Las tolerancias de llenado corresponden a la Norma internacional ISO 6710.

Sin embargo, incluso los tubos que no contienen anticoagulantes llegan al laboratorio con niveles de llenado incorrectos.

Estas muestras no suelen ser defectuosas, pero el volumen de la muestra puede ser insuficiente para medir todos los parámetros necesarios.



Llene los tubos completamente y asegúrese de que las proporciones de mezcla son correctas.

Si se utiliza una palomilla de toma de muestras de sangre, el primer tubo no se llenará por completo. Por este motivo, en caso de tomar primero una muestra de citrato de sodio, se recomienda comenzar con un tubo de descarte (sin aditivo) para garantizar la proporción correcta de aditivo y sangre.

MEZCLA DE SANGRE Y ADITIVOS DEL TUBO

Hoy en día, casi todos los tubos para la toma de muestras contienen aditivos. Incluso los tubos supuestamente "vacíos" para suero contienen aditivos para acelerar la coagulación de la sangre. El contenido del tubo debe mezclarse a fondo y lentamente inmediatamente después de sacarlo del portatubos, para que el aditivo pueda mezclarse con la sangre. Los tubos de coagulación se invierten 4-5 veces, todos los demás tubos 5-10 veces (los tubos FC Mix 10 veces).

- / Todos los tubos deben invertirse completamente 5 veces inmediatamente después de la recogida de la muestra **iNo agitar!**
- / Incluso los tubos de suero contienen aditivos y deben invertirse.
- / Se debe tener especial cuidado al mezclar tubos con un alto nivel de llenado y poco espacio.

Un indicador de una buena mezcla es la burbuja de aire que se desplaza por el tubo de arriba a abajo durante la inversión:



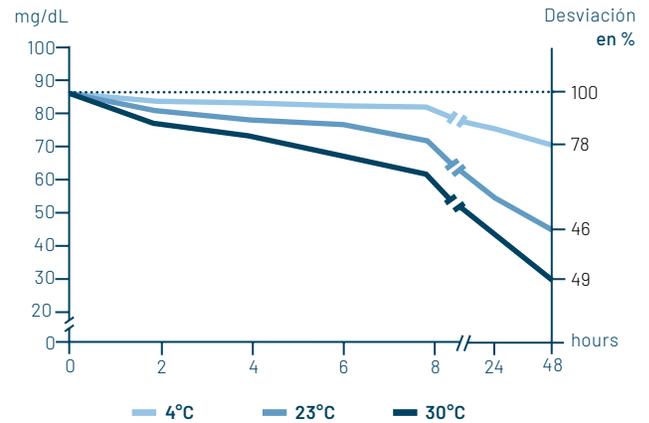
Burbuja de aire como indicador de mezcla

ERRORES FRECUENTES AL ALMACENAR Y TRANSPORTAR LAS MUESTRAS

TEMPERATURA Y PERIODO DE CONSERVACIÓN

La vida útil de una muestra es limitada. Muchas muestras pueden conservarse a temperatura ambiente durante mucho tiempo, mientras que otras deben guardarse en el frigorífico o congelarse.

Su laboratorio puede indicarle qué muestras requieren determinadas temperaturas de conservación o que deben congelarse.



Influencia del tiempo y la temperatura sobre, por ejemplo, la glucosa sin estabilizante.

**PARA OBTENER INFORMACIÓN
SOBRE EL MATERIAL DE MUESTRA
CORRECTO, ALMACENAMIENTO Y
ESTABILIDAD,**

consulte las instrucciones
del ensayo en cuestión.



Almacene las muestras
en tubos cerrados
para evitar la evaporación.

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN

Si las muestras no se cierran firmemente durante el almacenamiento, puede producirse evaporación, lo que puede modificar la concentración.

Si el suero o el plasma no se separan de las células, ya sea mediante gel separador o tras la centrifugación por decantación, pueden filtrarse sustancias de las células al plasma o al suero.

La pared celular no se destruye durante este proceso, como en la hemólisis. Sin embargo, los efectos sobre la muestra son similares, dando lugar a un aumento de los valores de LDH y potasio, por ejemplo.

La glucosa sanguínea se descompone mediante la glucólisis. Durante este proceso, las células también absorben glucosa *in vitro* del suero o del plasma, lo que modifica continuamente el nivel de azúcar en sangre a lo largo del tiempo.

Si el suero o el plasma no se separan de las células, el proceso puede dar lugar a cambios significativos en tan sólo 2 horas.

- / Almacene las muestras únicamente en tubos cerrados.
- / El suero o plasma debe separarse de las células inmediatamente después de la centrifugación, ya sea mediante gel separador o decantación.

Debido en parte a la muy corta estabilidad de las muestras, éstas deben llevarse al laboratorio lo antes posible.



TRANSPORTE DE MUESTRAS

Debido en parte a la muy corta estabilidad de las muestras, éstas deben llevarse al laboratorio lo antes posible.

Si se van a determinar parámetros sensibles a la luz, por ejemplo la bilirrubina, las muestras deben protegerse de la luz durante el transporte y el almacenamiento.

Las fluctuaciones extremas de temperatura durante el transporte pueden tener efectos negativos. Cuando las temperaturas son especialmente altas, es esencial la estabilidad de la temperatura con recipientes aislantes adecuados. Es aconsejable transportar los tubos centrifugados y los tubos que van a ser centrifugados más tarde en posición vertical.

- / Transporte las muestras lo más rápidamente posible al laboratorio.
- / Si es necesario, protéjalas de la luz.
- / Evite fluctuaciones extremas de temperatura.
- / Transporte los tubos de suero y plasma en posición vertical en la medida de lo posible.
- / Evite derrames.

ENVÍO DE MUESTRAS

La normativa ADR (*Accord Européen Relatif au Transport International des Marchandises Dangereuses par Route*) es aplicable al transporte de muestras.

Se trata de un acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera. El objetivo es un transporte seguro, así como la protección de la muestra y del personal.

EN CUANTO AL RIESGO DE INFECCIÓN, EXISTEN DOS CATEGORÍAS:

Categoría A: Sustancia infecciosa

Categoría B: Sustancia biológica

El envío de muestras de sangre con fines de diagnóstico suele corresponder a la Categoría B. Si se sospecha que una muestra de diagnóstico contiene un agente patógeno de la Categoría A, deberán observarse las normas para el envío de sustancias de la Categoría A.

Cuando se envíen muestras de la categoría A, éstas deberán embalarse de acuerdo con las Instrucciones P620 para sustancias infecciosas.

Cuando se envíen muestras de la Categoría B, las muestras deben embalarse de acuerdo con las Instrucciones P650 para sustancias biológicas. El envío de materiales de la Categoría B debe asignarse a la Normativa UN3373.



El embalaje de las muestras de pacientes debe constar de tres componentes:

1. Recipiente primario estanco con muestra (certificado para 95 kPa)
2. Envase secundario hermético con inserto absorbente
3. Envase exterior suficientemente resistente

La etiqueta "Sustancia Biológica, Categoría B" y el símbolo "UN3373" deben estar impresos de forma visible en el embalaje exterior.

El expedidor es siempre responsable de la clasificación, identificación, envasado, marcado, etiquetado y documentación requerida de una sustancia peligrosa en virtud de la Reglamentación sobre Mercancías Peligrosas. Los empleados que embalen, envíen y transporten muestras deben recibir la formación adecuada.

RESPETE LA NORMATIVA DE ENVÍO DE MUESTRAS.

ERRORES GENERALIZADOS EN LA PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

ERRORES EN EL CENTRIFUGADO

Esperar demasiado tiempo antes de la centrifugación puede causar cambios en el suero / plasma por encima de las células. (ver capítulo "Condiciones de conservación" en la página 53)

La coagulación de las muestras en tubos en posición vertical significa una mejor separación durante la centrifugación, en particular para los tubos con gel separador.



Muestras coaguladas en posición horizontal y vertical.

Si el tiempo de espera de los tubos de suero antes del centrifugado es demasiado corto y la sangre no ha podido coagularse completamente, podría producirse una postcoagulación en el suero. Esto da lugar a fibras de fibrina en el suero que pueden causar obstrucciones en los tubos del analizador.

Además, el gel de los tubos de gel separador no podrá formar una barrera suficiente. Los tubos de suero estándar no deben centrifugarse en los 30 minutos siguientes a la recogida de la muestra de sangre.

MUESTRA DE SUERO CENTRIFUGADA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA RECOGIDA DE SANGRE.

Se puede observar el trombo de fibrina en el suero.



Para los pacientes que toman terapia anticoagulante, la coagulación se retrasará. Las muestras de suero sólo deben centrifugarse cuando se haya completado la coagulación.

Un enfriamiento o calentamiento extremos en la centrifuga pueden provocar hemólisis. La temperatura dentro de la centrifuga debe ser de 20°C - 22°C (recomendación del CLSI¹⁰). Según la OMS, 18-25°C también son tolerables.

Centrifugar durante demasiado tiempo o a una velocidad demasiado alta también puede provocar hemólisis.

La centrifugación en recipientes abiertos provoca la evaporación de la muestra, especialmente en el caso de muestras de pequeño volumen.

Por lo tanto, asegúrese siempre de que los recipientes de las muestras estén bien cerrados para la centrifugación, y por motivos de higiene.

Recomendaciones de centrifugación de los Tubos VACUETTE®:

Tipo de tubo	Inversiones (mezclado)	Fuerza g recomendada / fuerza centrifuga relativa (RCF)	Tiempo [min]
Serum Fast con Gel		1800g	10
		3000g	5
Suero con/sin Gel	5-10 veces	1800-2200g	10-15
EDTA con/sin Gel			
Heparina con/sin Gel			
Glucosa estándar			
Detección de homocisteína		2000-2200g	10
VACUETTE® FC Mix	10 veces	1800g	10
Coagulación			
- Pruebas de plaquetas (PRP)	4-5 veces	150g	5
- Pruebas de rutina (PPP)		1500-2000g	10
- Preparación del plasma congelado (PFP)		2500-3000g	20

Los términos en Inglés g-force o RCF significan fuerza centrífuga relativa y no deben confundirse con rotaciones por minuto.

SE UTILIZA ESTA FÓRMULA PARA EL CÁLCULO:

$$g = FCR = 1,118 \times 10^{-5} \times r \times (rpm)^2$$

g = RCF = fuerza centrífuga relativa // r = radio en cm
rpm = revoluciones por minuto

PARA UNA BARRERA DE GEL ÓPTIMA

en los tubos de suero se debe utilizar una centrífuga basculante y aplicar la duración y velocidad de centrifugación recomendadas.

TUBOS DE SUERO CON GEL CENTRIFUGADOS INCORRECTAMENTE:

Se ha aplicado una velocidad de centrifugación incorrecta.

De izquierda a derecha, los efectos de una fuerza g cada vez mayor. A la derecha, un tubo de suero correctamente centrifugado.



Los tubos se han centrifugado durante demasiado tiempo/insuficientemente.

De izquierda a derecha, una longitud de centrifugación creciente. A la derecha, un tubo de suero con gel centrifugado correctamente.



En una centrífuga de ángulo fijo, se formará una barrera de gel inclinada. En esta posición, la barrera de gel es menos estable, y hasta la más mínima sacudida durante el transporte por carretera podría hacer que la barrera se rompiera, sobre todo si es horizontal.

Izquierda: tubos de gel centrifugados en una centrífuga de ángulo fijo

Derecha: tubos de gel centrifugados en una centrífuga basculante



Tubos de gel centrifugados en centrifugas de ángulo fijo y transportados horizontalmente. Las revoluciones podrían romper la barrera de gel.



- / Siempre que sea posible, no utilice una centrífuga de ángulo fijo, sino una centrífuga basculante.
- / Transporte los tubos con gel separador centrifugados en posición vertical siempre que sea posible.



DURANTE LA CENTRIFUGACIÓN, DEBE TENERSE EN CUENTA LO SIGUIENTE:

- / La muestra de suero debe dejarse coagular en un tubo vertical.
- / Centrifugar lo antes posible, teniendo en cuenta los tiempos de espera necesarios.
- / Seleccionar la temperatura correcta en la centrífuga
- / Centrifugar únicamente muestras firmemente cerradas.
- / Aplicar la duración y velocidad de centrifugación recomendadas.

MUESTRAS INSUFICIENTEMENTE HOMOGENEIZADAS

La sangre total debe ser homogénea antes de introducirla en el analizador. La sangre total EDTA, por ejemplo, debe mezclarse a fondo antes de ser utilizada. Los mezcladores mecánicos son lo más adecuados.



Un problema particular es cuando se utilizan tubos de recogida de sangre con un diámetro pequeño, por ejemplo los tubos de velocidad de sedimentación globular (VSG), cuando las muestras no están suficientemente homogeneizadas, lo que provoca un aumento de la velocidad de sedimentación. Por lo tanto, se debe tener especial cuidado en mezclar bien los tubos ESR antes de colocarlos en el soporte de sedimentación, si la recogida de sangre se realizó hace algún tiempo y la eritrosedimentación ya ha comenzado. (véase el capítulo "Mezcla de sangre y aditivos de los tubos" en la página 48)

MEZCLAR SIEMPRE CUIDADOSAMENTE ANTES DEL ANÁLISIS,
no sólo muestras descongeladas,
sino también muestras recién llegadas.

PARTICULARIDADES DEL HEMOCULTIVO PARA EL DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO

LOS CONTAMINANTES SON
UNA CAUSA ESPECIALMENTE
FRECUENTE DE INTERFERENCIA
EN LOS EXÁMENES
MICROBIOLÓGICOS DE
MUESTRAS DE SANGRE.

Los gérmenes contaminantes de la piel suelen introducirse en las botellas de hemocultivo. Si la muestra se manipula de forma incorrecta, estos gérmenes pueden reproducirse más rápidamente que el patógeno, lo que da lugar a un crecimiento excesivo de gérmenes, que dificulta al laboratorio encontrar el patógeno real.

Normalmente sólo se encuentran unos pocos patógenos en la sangre. El total de patógenos es mayor cuando la fiebre va en aumento. Este criterio debe tenerse en cuenta a la hora de decidir el momento de recoger la muestra.

El enfriamiento de la muestra, así como los cambios en el valor del pH, merman las posibilidades de supervivencia de diversos patógenos.

Deben garantizarse

UNAS CONDICIONES DE TRANSPORTE IDEALES

Los tiempos de transporte cortos son importantes, ya que los gérmenes sensibles, que además pueden estar debilitados debido al tratamiento con antibióticos, pueden morir rápidamente, mientras que los contaminantes pueden aumentar durante un tiempo de transporte más largo. Por lo tanto, los tiempos de transporte prolongados pueden provocar a menudo resultados inexactos.

AL RECOGER MUESTRAS PARA HEMOCULTIVOS DEBEN OBSERVARSE LAS SIGUIENTES NORMAS BÁSICAS:

- / Utilice las botellas de hemocultivo según las instrucciones del fabricante.
- / Recoja siempre la muestra de sangre antes de comenzar con el tratamiento antibiótico.
- / Es muy importante desinfectar bien la piel antes de recoger la muestra. Aplique el desinfectante y espere al menos 30 segundos (o siga las instrucciones del fabricante) para que haga efecto. No lo limpie con un paño.
Tras la desinfección, no vuelva a tocar la piel.
- / Los tapones de goma de las botellas de hemocultivo también deben desinfectarse una vez retirada la tapa protectora.
- / Si se van a tomar varias muestras, las muestras de hemocultivo deben tomarse primero.

- / Siempre debe preferirse la punción en fresco a la recogida a partir de catéteres. Sin embargo, hay excepciones, por ejemplo si se sospecha contaminación del catéter.
- / Siga las instrucciones de uso del fabricante al rellenar las botellas de hemocultivo aerobios y anaerobios.
- / Toda la información que sea relevante para una rápida y correcta realización de los análisis solicitados debe figurar en la carta de porte.
- / Transporte inmediato al laboratorio.
- / No conservar nunca en el frigorífico.

Si la multiplicación *in vitro* de un agente patógeno fastidioso, como un virus, es difícil o lleva demasiado tiempo, es preferible utilizar métodos de detección biológica molecular, por ejemplo la PCR.

Al recoger muestras para el análisis PCR, debe prestarse especial cuidado en la fase preanalítica:

- / Recoja siempre las muestras con guantes desechables.
- / No volver a tocar la zona de punción una vez desinfectada, aunque lleve guantes.
- / Utilice siempre un tubo separado para las muestras.
- / Se recomiendan los Tubos VACUETTE® EDTA K2 y gel.
- / No decantar nunca las muestras.
- / No utilice tubos con heparina.
- / Consulte el prospecto del Kit de prueba y trate el material de la muestra según las instrucciones.

Las recomendaciones se han tomado en gran parte del Estándar internacional CLSI M47 Ed2. Siga siempre las recomendaciones del fabricante de las botellas de hemocultivo.



PARTICULARIDADES PREANALÍTICAS EN URINOLOGÍA

EN LA ORINA SE DETECTAN SUSTANCIAS QUE HABITUALMENTE SE ELIMINAN POR LA ORINA Y, EN CASOS PATOLÓGICOS, INCLUSO SUSTANCIAS QUE NORMALMENTE NO SE ENCUENTRAN EN LA ORINA, POR EJEMPLO METABOLITOS, SUSTANCIAS EXÓGENAS Y CÉLULAS DEL SEDIMENTO URINARIO.

Sólo una muestra de orina limpia y recogida correctamente puede proporcionar resultados precisos.

A la hora de recoger muestras, existe una diferencia entre orina aleatoria, orina de la mañana y orina de recogida (24h).

CUÁNDO DEBE TOMARSE UNA MUESTRA DE ORINA

ORINA ALEATORIA

La orina aleatoria se toma en cualquier momento. Es la forma más sencilla de recogida de orina y, por lo general, sólo es útil si los síntomas clínicos indican que es necesario un análisis inmediato, por ejemplo, si se sospecha una infección urinaria o una intoxicación.

ORINA DE LA MAÑANA

También hay que diferenciar entre la primera orina de la mañana y la segunda orina de la mañana. La primera orina de la mañana suele ser ácida y concentrada, lo que la hace adecuada para la detección de bacterias.

La segunda orina de la mañana se obtiene una vez transcurrido un intervalo de tiempo tras el vaciado de la vejiga por la mañana. Este tipo de muestra se recomienda para determinar la hiperglucosuria y para examinar el sedimento urinario.

Asegúrese de lo siguiente cuando recoja la segunda orina de la mañana:

- / Si es necesario, el paciente debe tener el estómago vacío.
- / No practicar deporte antes de la toma de la muestra.



RECOGIDA DE ORINA DE 24H.

La orina se recoge durante un periodo de 24 horas. Esto equilibra las fluctuaciones que se producen a lo largo del día. Los errores de recogida son frecuentes y pueden evitarse dando instrucciones cuidadosas y exactas al paciente.

Asegúrese de lo siguiente cuando recoja la orina de 24 horas:

- / Si la orina debe estabilizarse, añadir conservantes adecuados.
- / Desechar la primera orina de la mañana y recoger toda la orina siguiente a lo largo del período de 24 horas .
- / Prestar atención a las condiciones higiénicas
- / Condiciones de almacenamiento en frío, protegidas de la luz.
- / Medición exacta del volumen de recogida.
- / Mezclar bien la orina.
- / Transferir la cantidad necesaria al tubo de recogida de muestras.
- / Dar al paciente instrucciones exactas sobre la recogida de orina, ya que la integridad de la recogida y la calidad de la muestra dependen de la cooperación del paciente.

TÉCNICAS DE RECOGIDA Y PREPARACIÓN DE LA ORINA

ORINA A MITAD DE CHORRO

En la medida de lo posible, en todos los análisis de orina debe utilizarse orina procedente de la mitad del chorro. Al recoger la orina a mitad del chorro, se evita eficazmente la contaminación por bacterias extrañas.

Tenga en cuenta lo siguiente cuando recoja orina a mitad del chorro:

- / Limpieza a fondo de la zona genital.
- / No utilice sustancias limpiadoras ni desinfectantes.
- / Si la limpieza es demasiado intensiva, puede producirse una ligera hemorragia, provocando la adición de eritrocitos.
- / La primera cantidad de orina contiene contaminantes y se desecha.
- / La segunda cantidad de orina se recoge en un vaso estéril sin interrumpir el chorro.
- / El chorro final se desecha.
- / La orina se mezcla bien en el vaso de precipitados y se transfiere a un tubo de orina.
- / La muestra de orina debe llevarse al laboratorio en un plazo de 2 horas.

SEDIMENTO URINARIO

Para obtener el sedimento de orina, primero se centrifuga una parte definida de la muestra de orina. El sobrenadante se decanta. El sedimento se homogeneiza y finalmente se microscopia.

La muestra no debe tener más de 2 horas, ya que de lo contrario la sedimentación de cristales de ácido úrico, la lisis y los cambios morfológicos de cilindros y células podrían influir en el análisis.

Para obtener un sedimento normalizado, debe observarse lo siguiente:

- / Utilizar al menos 10 ml de orina a mitad del chorro, ya mezclada.
- / Centrifugar durante 5 minutos a 400g.
- / Desechar 9,5ml del sobrenadante.
- / Añadir los 0,5ml restantes al análisis.
- / La muestra no debe tener más de 2 horas.

LOS CATÉTERES URINARIOS Y LA PUNCIÓN VESICAL

están reservados para casos especiales.

EXÁMENES MICROBIOLÓGICOS DE ORINA

Para los exámenes microbiológicos de orina, es preferible un chorro medio de la primera orina de la mañana.

Durante la recogida debe garantizarse lo siguiente:

- / Tomar la orina antes de iniciar el tratamiento antibiótico.
- / Use la primera orina de la mañana. El paciente no debe orinar después de las 2 de la madrugada.
- / Utilice la orina a mitad del chorro (véase el capítulo "*Orina a mitad del chorro*" en la página 74)
- / Después de mezclar, transfiera la orina del contenedor estéril a un tubo de muestra estéril y cierre el tubo firmemente.
- / Si utiliza un medio de cultivo de inmersión tenga en cuenta las instrucciones de uso.
- / Transportar rápidamente al laboratorio.
- / Para los usuarios de catéteres de larga duración, no utilice la orina de la bolsa de recogida. En su lugar, realice una punción en el lugar previsto tras una desinfección cuidadosa.

CONTROL DE DROGAS

Durante un control de drogas, no es infrecuente que un consumidor de drogas intente manipular las muestras de orina para provocar resultados falsamente negativos.

Esto puede producirse diluyendo, bebiendo en exceso o incluso suministrando orina ajena o añadiendo sustancias que podrían distorsionar el análisis (por ejemplo, detergente en polvo o similares).

En gran medida, esto puede evitarse, por ejemplo, comprobando la identidad y supervisando la recogida de orina, así como determinando la concentración de creatinina como valor de control.

Con las pruebas de saliva supervisadas, este problema puede evitarse por completo.

DETECCIÓN DE DROGAS EN LA SALIVA

EN LA SALIVA PUEDEN DETECTARSE SUSTANCIAS PRODUCIDAS POR LAS GLÁNDULAS SALIVALES O QUE LLEGAN A LA SALIVA DESDE LA SANGRE MEDIANTE DIFUSIÓN PASIVA, TRANSPORTE ACTIVO O ULTRAFILTRACIÓN.

Esto es posible, principalmente, porque en comparación con la sangre, la saliva tiene un valor de pH ligeramente ácido y se comporta de forma hipotónica. Sólo una muestra de saliva limpia y recogida correctamente garantiza un resultado de análisis correcto.

El análisis de drogas mediante saliva es cada vez más común. Es importante que la saliva se recoja sobre una base ácida, ya que así es más fácil que las drogas, que son principalmente alcalinas, se difundan en la saliva.

Detectar la falsificación de una muestra o el sabotaje durante la recogida de saliva es el gran reto en el ámbito de los análisis de drogas. La forma más sencilla de hacerlo es con agua en la cavidad bucal. La autenticidad de la muestra puede comprobarse mediante la determinación de biomarcadores endógenos, por ejemplo la amilasa salival o el cortisol.

- / Esperar 10 minutos para asegurar una cavidad oral vacía.
- / Supervisar la recogida con el paciente.
- / Respetar el tiempo de recogida recomendado.

RESUMEN DE CONSEJOS PARA EVITAR ERRORES

PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- / Informar al paciente de la abstinencia de alimentos y dar instrucciones sobre la dieta.
- / Recordar al paciente que la actividad física, por ejemplo, correr, no está permitida.
- / Indicar al paciente que debe abstenerse de fumar y de tomar café o alcohol.
- / Establecer la ingesta y la dosis de la medicación.
- / Obtener la orden del médico y pedir permiso del paciente.

IDENTIFICACIÓN

- / Identificar claramente al paciente.
- / Introducir los datos del paciente de forma completa y precisa.
- / Escribir con claridad.
- / Etiquetar las muestras STAT.
- / Etiquetar el material infeccioso.
- / Escribir en la etiqueta de forma legible con un rotulador resistente al agua.
- / Colocar la etiqueta correctamente.
- / Pegar la etiqueta en el tubo de recogida, nunca en el tubo de transporte.

RECOGIDA DE SANGRE

- / Seleccione el anticoagulante y los tubos correctos.
- / Tomar la muestra de sangre entre las 7 y las 9 de la mañana.
- / Reducir el miedo y el estrés, especialmente en los niños.
- / Crear un ambiente tranquilo.
- / Los pacientes ambulatorios deben permanecer sentados en silencio durante 5 minutos antes de la recogida de sangre.

- / Tomar la muestra del paciente tumbado siempre que sea posible (pacientes ambulatorios sentados).
- / No abrir y cerrar el puño del paciente.
- / No golpear fuertemente la vena.
- / No aplicar torniquete durante más de 60 segundos.
- / No debe interrumpirse el flujo sanguíneo arterial.
- / No aplicar el torniquete con demasiada fuerza (40mmHg), aún debe ser posible sentir el pulso.
- / Dejar secar el desinfectante según las instrucciones.
- / Realizar la venopunción correctamente.
- / No palpe el tejido para localizar la vena.
- / Si es posible, no recoger la sangre con un catéter.
- / Suelte el torniquete cuando la venopunción se haya realizado correctamente tan pronto como la sangre fluya hacia el primer tubo.
- / Siga el orden de llenado recomendado para los tubos de obtención de muestras sanguíneas.
- / Compruebe la marca de llenado.
- / Llene el tubo completamente.
- / Después de la recogida de sangre, mezcle bien el contenido del tubo.
- / Mezcle suavemente el contenido del tubo, no lo agite.
- / Evite transferir la sangre de las jeringas a otros recipientes.

CONSERVACIÓN Y TRANSPORTE

- / Evitar las fluctuaciones de temperatura, por ejemplo, la luz solar directa.
- / Asegúrese de que los tubos estén bien cerrados para su almacenamiento y transporte.
- / Mantener el suero y el plasma refrigerados a 4°C.
- / Congelar sólo el suero o el plasma, nunca la sangre entera.
- / Descongelar lentamente las muestras congeladas en un frigorífico o en baño de agua, mezclando constantemente.

- / No volver a congelar las muestras descongeladas.
- / Las muestras deben transportarse al laboratorio de la forma más rápida posible y, si es necesario, refrigerarse.
- / Transportar las muestras de suero y plasma en posición vertical siempre que sea posible.
- / Prestar atención a la protección contra la luz en caso de parámetros sensibles a la luz.
- / Prestar atención a las normas de transporte de muestras.

PREPARACIÓN DE MUESTRAS

- / Dejar que las muestras de suero coagulen completamente durante unos 30 minutos en tubos verticales y, a continuación, centrifugar.
- / En el caso de las muestras de suero de pacientes sometidos a tratamiento anticoagulante, espere al menos 60 minutos o hasta la retracción completa del coágulo.
- / Las muestras de plasma pueden centrifugarse inmediatamente.
- / Ajustar la temperatura correcta en una centrífuga de refrigeración.
- / Observar la duración y la velocidad de centrifugación especificadas.
- / Diferenciar entre fuerza g y rotaciones por minuto.
- / Asegurarse siempre de que los tubos están cerrados antes de centrifugar.
- / Utilizar suero o plasma poco después de centrifugar las células, o utilizar tubos de gel separador.
- / Mezclar cuidadosamente antes del análisis, incluso las muestras descongeladas.
- / Mezclar bien los tubos VSG antes de colocarlos en el soporte de sedimentación o en el analizador de VSG.

HEMOCULTIVO

- / Utilice las botellas de hemocultivo según instrucciones del fabricante.
- / Recoja siempre la muestra de sangre antes de comenzar con el tratamiento antibiótico.
- / Desinfectar minuciosamente la piel antes de la recogida de la muestra.
- / Después de la desinfección, no vuelva a tocar la piel.
- / Los tapones de goma de las botellas de hemocultivo deben desinfectarse después de retirar la tapa protectora.
- / Si se van a tomar varias muestras, recoger primero las de hemocultivo.
- / Siempre debe preferirse la punción en fresco a la recogida con catéteres.
- / Siga las instrucciones de uso del fabricante al rellenar las botellas de hemocultivos aerobios y anaerobios.
- / Toda la información relevante para una rápida y correcta realización de los análisis solicitados debe figurar en el volante de pruebas.
- / Transporte inmediato al laboratorio.
- / No conservar nunca en el frigorífico.

DIAGNÓSTICO POR PCR

- / Utilice siempre guantes desechables para tomar las muestras.
- / Utilice siempre tubos separados.
- / No decantar nunca las muestras.
- / No utilice tubos con heparina.

ORINA DE LA MAÑANA

- / En caso necesario, ayuno para el paciente.
- / No hacer deporte por la mañana temprano antes de la muestra.

RECOGIDA DE ORINA DE 24 HORAS

- / Si la orina debe estabilizarse, añada conservantes adecuados.
- / Desechar la primera orina de la mañana y recoger toda la orina siguiente a lo largo del período de 24 horas .
- / Prestar atención a las condiciones higiénicas.
- / Condiciones de almacenamiento frescas, protegidas de la luz.
- / Medición exacta del volumen de recogida.
- / Mezclar bien la orina.
- / Transferir la cantidad necesaria al tubo de recogida de muestras.
- / Dar al paciente instrucciones exactas sobre la recogida de orina, ya que la integridad de la recogida y la calidad de la muestra dependen de la cooperación del paciente.

ORINA A MITAD DEL CHORRO

- / Limpieza a fondo de la zona genital.
- / No utilizar sustancias limpiadoras ni desinfectantes.
- / Una limpieza intensiva puede provocar ligeras hemorragias y mezcla de eritrocitos.
- / La primera cantidad de orina contiene gérmenes contaminantes y se desecha.
- / La segunda cantidad se recoge en un contenedor estéril sin interrumpir el chorro. El chorro final se desecha.
- / Mezclar bien la orina en el contenedor y transferirla a un tubo de orina.

- / Transportar la muestra inmediatamente al laboratorio.

SEDIMENTO URINARIO

- / Utilizar 10ml de orina a mitad del chorro, ya mezclada.
- / Centrifugar durante 5 minutos a 400g.
- / Desechar 9,5ml de sobrenadante.
- / Utilizar los 0,5ml restantes para el análisis.
- / La muestra no debe tener más de 2 horas.

UROCULTIVO

- / Tomar la orina antes de iniciar el tratamiento antibiótico.
- / Utilice la primera orina de la mañana . El paciente no debe orinar después de las 2 de la madrugada.
- / Utilizar la orina de la mitad del chorro.
- / Después de mezclar la orina en el contenedor estéril, transfírala a un tubo de muestra estéril y ciérrelo firmemente.
- / Si utiliza medios de cultivo de inmersión, preste atención a las instrucciones de aplicación.
- / Transportar rápidamente al laboratorio.
- / Para los usuarios de catéteres de larga duración, no sacar nunca la orina de la bolsa de recogida.

RECOGIDA DE SALIVA

- / Esperar 10 minutos para garantizar una cavidad bucal vacía.
- / Controlar la recogida de muestras.
- / Respetar el tiempo de recogida recomendado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arbeitsgruppe Präanalytik der Deutschen Vereinten Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin: Die Qualität diagnostischer Proben, 5. Auflage 2005
2. Dörner K.: Klinische Chemie und Hämatologie, 8. Auflage 2013, Thieme Verlag
3. Guder W.G., Nayaranan S., Wisser H., Zawta B.: Proben zwischen Patient und Labor GIT Verlag, Darmstadt 1999
4. Thomas L.: Labor und Diagnose, TH Books Verlagsgesellschaft, Frankfurt, 6. Auflage 2005
5. CLSI. Procedures for the Handling and Processing of Blood Specimens for Common Laboratory Tests; Approved Guideline - Fourth Edition. CLSI document GP44-A4. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2010.
6. CLSI. Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture; Approved Standard - Sixth Edition. CLSI document GP41-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017.
7. Hallbach J. (2011): Klinische Chemie und Hämatologie. Biomedizinische Analytik für MTLA und Studium. Stuttgart, Thieme Verlag
8. McCall R.; (2020) Phlebotomy Essentials. 7th Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer
9. RKI (2011): Anforderungen an die Hygiene bei Punktionen und Injektionen. Springer-Verlag Gefahrguttraining für infektiöse Stoffe, Biologische Substanzen der Kategorie B und Trockeneis, Stand 01/01 - 2019, 60. Ausgabe IATA Gefahrgutvorschriften 2019, World Courier AmerisourceBergen
10. CLSI GP41, 7th Edition Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens



MÁS INFORMACIÓN
SOBRE NUESTROS
PRODUCTOS

en nuestra página web
www.gbo.com.

NOTAS

making a difference

www.gbo.com

GREINER BIO-ONE GMBH
KREMSMÜNSTER, AUSTRIA

PHONE +43 7583 6791-0
FAX +43 7583 6318
E-MAIL office@at.gbo.com



**GREINER BIO-ONE
IS A GLOBAL PLAYER.**
FIND THE CONTACT DETAILS
OF YOUR LOCAL PARTNER
ON OUR WEBSITE.

