

¿QUÉ TENGO QUE HACER SI ME HAN SOLICITADO UNA ESPIROMETRÍA?: RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

Esta prueba no requiere de una preparación especial pero los resultados de la prueba podrían verse afectados por:

- NO es necesario venir en ayunas aunque es aconsejable evitar comidas copiosas.
- NO FUMAR (al menos en la hora previa a su realización)
- Evitar bebidas con cafeína (café, te, coca-cola..): desde 6-8 horas antes.
- Evitar alcohol y tranquilizantes: desde 4 horas antes.
- NO realizar ejercicio vigoroso: desde 30 minutos antes (debe realizar un período de 15 minutos de reposo)
- Acudir con ROPA CÓMODA, no ajustada (evitar fajas, corbatas, pantalones muy apretados..)
- Si tiene prótesis dental comuníquelo al enfermero que realiza la prueba.

Si usted ya toma inhaladores para una enfermedad pulmonar, es importante que su médico le indique si lo debe tomar previamente en su domicilio (es decir le indicará que use el inhalador como lo hace habitualmente) o por el contrario, no lo tome la noche anterior a la prueba (según el tipo de inhalador que use no lo deberá tomar entre 6h – 24 horas previas a la prueba). En caso de estar sin tomar el inhalador antes de realizar la espirometría.

En todo caso es conveniente que indique al personal que le va a realizar la espirometría si ha tomado algún inhi-

ESPIROMETRÍA

1. ENCENDER EL EQUIPO.

2.4 Símbolos e iconos

En la tabla siguiente se incluyen los iconos de las distintas pantallas y se explica su significado.

ICONO	DESCRIPCIÓN
	Para acceder a la configuración inicial (menú de servicio)
	Para introducir datos de pacientes nuevos
	Para editar datos de pacientes, repetir una prueba archivada
	Para acceder al archivo que contiene las pruebas realizadas
	Para guardar la configuración y regresar a la pantalla principal
	Para ver la última sesión de espirometría del paciente actual
	Para ver la última sesión de configuración del paciente actual
	Para realizar una prueba de oximetría
	Para realizar una prueba de espirometría con FVC
	Para realizar una prueba de espirometría con VC
	Para realizar una prueba de espirometría con MVV
	Para realizar una prueba de espirometría con PFT
	Para comprobar las alarmas y los umbrales establecidos durante una prueba de oximetría
	Para comprobar que el sensor de oximetría está correctamente conectado durante la prueba
	Para comprobar la existencia de la señal durante la prueba de oximetría
	Para imprimir una prueba
	Para eliminar una prueba
	Para cancelar la operación y volver al paso anterior

2.5 Menú de servicio

Para acceder al menú, pulse el icono

Para ver las opciones, introduzca los códigos siguientes mediante el uso del teclado numérico virtual:

* ESTO SÓLO PRIMER PACIENTE. RESTO PASAR AL PUNTO 3.

- Contraseña: 122333

2. ACCEDER A CONFIGURACIÓN INICIAL.

"MENU DE SERVICIO" (SETTINGS)

- Calibrar. Sólo al inicio de la consulta con el pulmón.
Si Valor < 5 → OK.

GUARDAR, Y VOLVER ATRÁS (SAVE/EXIT).

3. INTRODUCIR DATOS DEL PACIENTE NUEVO.

2.6 Datos de pacientes

En la pantalla principal se puede realizar lo siguiente:

- Acceder al área de administración de datos de los pacientes.
 - Crear el perfil de un paciente nuevo o comprobar los pacientes que hay en los archivos.
 - Cambiar los datos de los pacientes actuales.

2.6.1 Introducción de datos de pacientes nuevos



Rev. 1.1

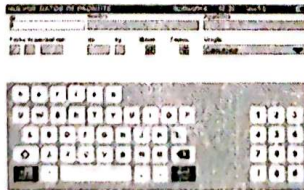
Página 18 de 31

MIR

Spinalab

Esta pantalla proporciona acceso a los datos de todos los pacientes. No es necesario ningún código de identificación (ID). Pulse el espacio para acceder a varios campos y utilice el teclado numérico virtual que aparece en pantalla para introducir información. Al pulsar el campo "Origen" aparece un menú desplegable en el que se puede elegir el valor deseado.

- El icono permite eliminar el último carácter introducido.
- El icono permite introducir caracteres en mayúscula.
- El icono permite introducir información en el campo siguiente.
- El icono permite guardar la información introducida y regresar a la pantalla principal.



- Indicar el Origen del paciente → Etnia → Caucásica si es europeo.

- PESAR y TALLAR.

- GÉNERO.

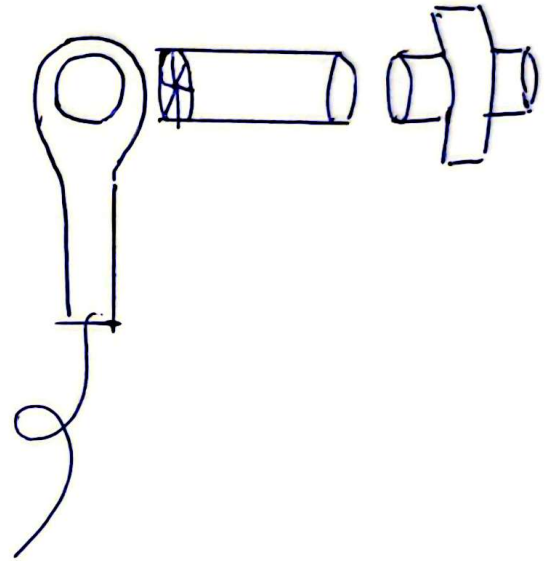
- NOMBRE / APELLIDOS.

→

SAVE / EXIT

1.1. - COLOCAR TURBINA (PARTE NEGRA ES LA QUE ENCAJA)

1.2. - COLOCAR FILTRO HEPA (AL OTRO EXTREMO DE LA TURBINA)



4. REALIZACIÓN DE PRUEBA (FVC):

2.9.1 Prueba FVC



Para realizar una prueba FVC, siga estas instrucciones:

INHALE.
EXHALE: energicamente (8-6)
INHALE: energicamente

La prueba puede comenzar (de manera opcional) con la inspiración en reposo. Cuando esté lista, inhale tan rápido como pueda (respirando fuerte) y abra completamente los brazos y expulse todo el aire de los pulmones con la máxima fuerza posible. Sin detener la boquilla, inhale tan rápido como pueda para completar el ciclo. El último paso puede omitirse si no es necesario calcular los parámetros de inhalación (FVC₁, FVC₂, FVC₃, FVC₄).

La fase de inhalación también puede llevarse a cabo antes de colocar la boquilla en la boca.

Tras una inspiración lenta y profunda, la siguiente exhalación deberá efectuarse con tanta fuerza y rapidez como sea posible.

Después de un intervalo de calibración de 6 segundos, el dispositivo emite un pitido continuo que indica que ha transcurrido el tiempo mínimo de exhalación. Se trata del tiempo mínimo que exigen las asociaciones internacionales de neumología más importantes.

- COLOCAR PINZA EN LA NARIZ.

4.1. INSPIRACIÓN PROFUNDA.

4.2. ESPIRACIÓN CON FUERZA, Y CONTINUAR HASTA EL PITIDO (unos 6 segundos).

(SE PUEDE GUARDAR Y HACER VARIAS SI NO ESTAMOS CONFORME)

4.3. IMPRIMIR. (INTERNAL)

4.4. PULSAR GUARDAR Y ATRÁS (SAVE/EXIT).

4.BIS. En algunos casos, habrá que administrar inhaladores, que serán normalmente:

- Salbutamol (2 puff 200mcg – 200mcg)
- Terbasmin (1 puff 500mcg)

Tras administrarle los aerosoles, esperar 20MINUTOS.

REPETIR PRUEBA (PASOS 1 Y 2).

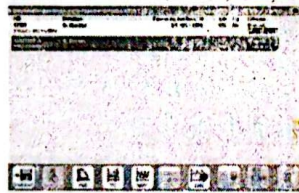
Para evaluar una prueba POST, púscelo como sigue:

Pulse  en la pantalla principal.

En la pantalla de la derecha aparece la lista de todos los pacientes que han realizado una prueba PRE el mismo día.

Seleccione el paciente y elija una de las funciones que están activadas.

Se solicita confirmación para pasar al modo POST. Pulse "YES" para realizar la prueba en el modo POST o "NO" para acortecer.



La prueba "POST" es el examen de espirometría que se realiza después de administrar un broncodilatador al paciente. Las pruebas que se realizan después en el paciente seleccionado presentan los siguientes parámetros:

- Los valores de la prueba efectuada
- Los valores de la prueba PRE/ optima realizada por el mismo paciente el mismo día (si existe, en la misma sesión)
- El porcentaje de cambio entre los valores PRE y POST (columna CHG)

No se pueden realizar pruebas POST si el archivo solamente contiene pruebas PRE efectuadas en días anteriores (sesiones distintas de la actual).

Si crea un paciente nuevo o recupera otro paciente del archivo durante una sesión POST, el dispositivo sale automáticamente de la sesión POST actual.

2.10 Presentación y lectura de resultados de espirometría

Los resultados de la espirometría se muestran una vez que concluye la prueba FVC. En pantalla se muestran el gráfico de flujo/volumen, los parámetros relacionados con la espirometría, además a la prueba optima de entre las pruebas realizadas en la sesión y el porcentaje de comparación con los valores mínimos. Desplácese por el área de parámetros para ver los demás conjuntos de parámetros que pueda haber.



- SELECCIONAR ICONO

POST

- SELECCIONAR AL PACIENTE DE LA LISTA

- PULSAR FVC. NOS PIDE CONFIRMAR.

OK

- 4.1.

- 4.2.

5. Imprimir el resultado y entregar al paciente.

Registrar en Diraya:

CREAR HOJA DE ENFERMERÍA.

ANOTAR VALORES.

CONTRAINDICADO SI:

- ANTECEDENTES DE NEUMOTÓRAX.
- IQ RECIENTES.
- PRÓTESIS MOVILES.

$$\left\{ \begin{array}{l} \boxed{FVC} = \text{CAPACIDAD VITAL FORZADA.} \\ \boxed{FEV1} = \text{VOLUMEN ESPIRADO FORZADO EN 1º SEGUNDO.} \\ \boxed{FEV1 / FVC} = \% \text{ COCIENTE.} \end{array} \right.$$

del pulso	
Calidad de la señal	0 - 8 segmentos de pantalla

Avisos acústicos:

- Pitidos cuya frecuencia depende de la frecuencia del pulso
- Sonidos que se generan en caso de que se superen los valores de umbral predefinidos para %SpO₂ o frecuencia del pulso
- Sonidos que se producen durante la oximetría cuando la batería tiene poca carga
- Sonidos que se generan en caso de ausencia de señal (el dedo no se introduce bien, el conector no se acopla correctamente)
- Sonidos que se generan la siguiente ocasión en que se enciende el dispositivo después de que la descarga de la batería haga que se interrumpa la prueba

Las especificaciones aplicables a la oximetría y la frecuencia del pulso son las mismas con independencia del sensor que se utilice, siempre que sea uno de los mencionados con anterioridad.

1.5.3 Otras características

Memoria	En la memoria se pueden guardar datos de más de 10.000 espirometrías. El número exacto no se ha determinado, ya que depende de la configuración que realice el médico.
Pantalla	Pantalla LCD táctil en color de 7 pulgadas con resolución 800x480
Teclado	Táctil en pantalla
Interfaz	USB, Bluetooth
Interfaz Bluetooth	Gama de frecuencias: 2402-2480 MHz Potencia generada: 0,001 W Tolerancia de frecuencia: 20 ppm Tipo de antena: conexión permanente Ganancia de la antena: 0 máx. dBi
Duración de la batería	10 años de uso aproximadamente
Fuente de alimentación	Batería NiMH recargable de 7,2 V (6 baterías de 1,2 V cada una), 4000 mAh
Cargador de batería	Modelo AC/DC 12W-N1EFM
Dimensiones	Estructura principal 220x210x51 mm
Peso	Unidad central 1450 g (incluida batería)
Tipo de protección eléctrica	Clase II
Grado de protección eléctrica	BF
Grado de protección contra la penetración de agua	Aparato IPX1 protegido contra fugas de agua
Nivel de seguridad en presencia de gases anestésicos inflamables, oxígeno y nitrógeno	No apto
Condiciones de uso	Dispositivo para uso continuo
Condiciones de almacenamiento	Temperatura: MÍN. -40 °C, MÁX. + 70 °C Humedad: MÍN. 10% HR; MÁX. 95% HR
Condiciones de transporte	Temperatura: MÍN. -40 °C, MÁX. + 70 °C Humedad: MÍN. 10% HR; MÁX. 95% HR
Condiciones de funcionamiento	Temperatura: MÍN. + 10 °C, MÁX. + 40 °C Humedad: MÍN. 10% HR; MÁX. 95% HR
Normativa aplicable	Seguridad eléctrica IEC 60601-1 Compatibilidad electromagnética IEC 60601-1-2
Indicadores clave del rendimiento (de conformidad con EN 60601-1: 2007)	Precisión de medida de los parámetros de espirometría de acuerdo con la norma ATS Medición de los parámetros de oximetría con precisión definida en la tabla de la página 13

2. USO DEL SPIROLAB

2.1 Encendido y apagado del Spirolab

Para encender el espirómetro Spirolab, pulse el botón del frontal de la unidad.



En la primera pantalla que aparece cuando se enciende el dispositivo se indica el progreso de la carga interna del software.
El menú principal aparece automáticamente en pantalla después de unos segundos.



3. Martini Edad 40 180cm 75 kg Mascul. 02/09/2014 12:22 Ver1.0



Turbina Presión: 1.002
Predictor activo: 1
ERSIKNUDSON Memoria libre: 99%



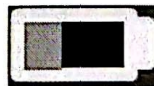
Para apagar el espirómetro Spirolab, pulse el botón del frontal de la unidad.

⚠ ADVERTENCIA

El dispositivo Spirolab no se apaga por completo, sino que entra en un modo de espera extraordinariamente lento. Algunas funciones permanecen activas para permitir que el dispositivo mantenga actualizadas la fecha y la hora, y para que se pueda activar de forma remota en caso necesario. Por este motivo, el símbolo del botón de encendido es , que corresponde al modo de espera.

2.2 Ahorro de energía

La carga de la batería interna se indica en la esquina superior derecha de la pantalla mediante el símbolo:



Si el símbolo es de color verde por entero, la batería está cargada.

⚠ ADVERTENCIA

Para cargar la batería, utilice el cargador suministrado por el fabricante solamente.

2.3 Pantalla principal

La pantalla principal proporciona acceso a las funciones del dispositivo.

En la sección siguiente se explican las funciones de cada icono.

3. Martini Edad 40 180cm 75 kg Mascul. 02/09/2014 12:22 Ver1.0



Turbina Presión: 1.002
Predictor activo: 1
ERSIKNUDSON Memoria libre: 99%



2.4 Símbolos e iconos

En la tabla siguiente se incluyen los iconos de las distintas pantallas y se explica su significado.

ICONO	DESCRIPCIÓN
	Para acceder a la configuración inicial (menú de servicio)
	Para introducir datos de pacientes nuevos
	Para editar datos de pacientes/repetir una prueba archivada
	Para acceder al archivo que contiene las pruebas realizadas
	Para guardar la configuración y regresar a la pantalla principal
	Para ver la última sesión de espirometría del paciente actual
	Para ver la última sesión de oximetría del paciente actual
	Para realizar una prueba de oximetría
	Para realizar una prueba de espirometría con FVC
	Para realizar una prueba de espirometría con VC
	Para realizar una prueba de espirometría con MVV
	Para realizar una prueba broncodilatadora (POST)
	Para comprobar las alarmas y los umbrales establecidos durante una prueba de oximetría
	Para comprobar que el sensor de oximetría está correctamente conectado durante la prueba
	Para comprobar la existencia de la señal durante la prueba de oximetría
	Para imprimir una prueba
	Para eliminar una prueba
	Para cancelar la operación y volver al paso anterior

2.5 Menú de servicio

Para acceder al menú, pulse el icono .

Para ver las opciones, introduzca los códigos siguientes mediante el uso del teclado numérico virtual:

1 2 2 3 3 3

En esta pantalla se puede cambiar el brillo de la pantalla arrastrando el cursor naranja en vertical. El brillo cambiará en tiempo real.



En el menú de servicio aparecerá la siguiente secuencia de opciones:

- Equipo
- Espirometría
- Calibración
- Oximetría
- Referencia
- Borrar resultados

Pulse la opción que desee para seleccionarla.

Equipo

Esta opción incluye lo siguiente:

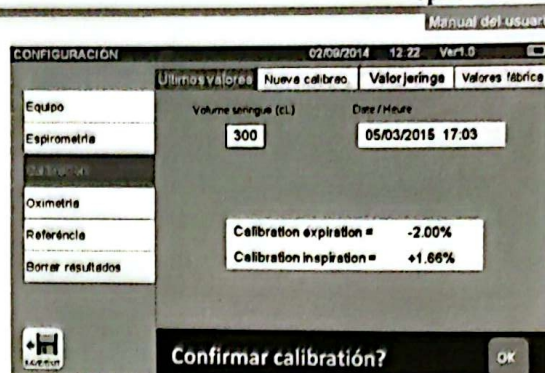
- General
- Fecha y hora
- Información
- Impresora

Si la corrección de calibración es inferior al 10%, los valores se muestran en la pantalla siguiente.

Pulse "OK" para configurar valores de corrección nuevos.

Cuando los valores superan el 10%, aparece el siguiente mensaje en la pantalla:

¡ATENCIÓN! CORRECCIÓN excesiva



CONFIGURACIÓN 02/09/2014 12:22 Ver 1.0

Últimos valores Nueva calibración Valor jeringa Valores fábrica

Equipo

Espirometría

Calibración

Oximetría

Referencia

Botón resultados

Volume jeringa (L) 300

Date / Heure 05/03/2015 17:03

Calibration expiration = -2.00%

Calibration inspiration = +1.66%

Confirmar calibración? OK

No se aceptan los valores de FVC y FIVC. Esto significa que el sistema no es capaz de corregir un error de calibración tan grande. En este caso, realice lo siguiente:

- Instale una turbina nueva para comprobar que el espirómetro Spirolab funciona correctamente.
- También puede limpiar la turbina en cuestión.

Para cancelar la calibración empleada y restablecer la configuración de fábrica, seleccione "Valores fábrica" en el menú de calibración.

A continuación, pulse .

⚠ ADVERTENCIA

Según la publicación "Standardised Lung Function Testing" de la European Respiratory Society (Vol 6, suplemento 16 de marzo de 1993), el aire que se expulsa por la boca se encuentra a una temperatura de 33/34 °C.

Para convertir los valores de volumen y flujo de aire a unidades BTPS (37 °C), es preciso aumentarlos un 2,6%. El factor BTPS correspondiente a una temperatura de 33 °C es 1,026, que en realidad equivale a una corrección del 2,6%. En la práctica, el factor BTPS correspondiente al flujo y los volúmenes espiratorios es constante y equivale a 1,026.

El factor BTPS correspondiente al flujo y los volúmenes inspiratorios depende de la temperatura ambiente, ya que el aire que se inhala se encuentra a esa temperatura.

Por ejemplo, con temperatura ambiente de 20 °C y humedad relativa del 50%, el factor BTPS es 1,102, lo que equivale a una corrección de +10,2%.

La corrección del flujo y los volúmenes inspiratorios se realiza de forma automática gracias a un sensor de temperatura ambiente que mide la temperatura en el interior del dispositivo y permite calcular el factor BTPS.

Si se utiliza una jeringa de 3 litros para realizar la prueba y el espirómetro Spirolab está perfectamente calibrado, el valor de FVC (jeringa) que se mide será:

$$3,00 \text{ (FVC)} \times 1,026 \text{ (BTPS)} = 3,08 \text{ L (FVC a BTPS)}$$

Cuando la temperatura ambiente es de 20 °C, se mide el siguiente valor de FIVC (jeringa):

$$3,00 \text{ (FVC)} \times 1,102 \text{ (BTPS)} = 3,31 \text{ L (FVC a BTPS)}$$

El usuario debe saber que el volumen de la jeringa que se muestra se ha convertido a unidades BTPS y que las "alteraciones" del resultado en comparación con los valores previstos no representan ningún error.

Por ejemplo, si realiza la calibración con los datos:

FVC = 3,08 L y FIVC = 3,31 L a 20 °C de temperatura ambiente, el coeficiente de corrección será:

ESPIRATORIO	,00%
INSPIRATORIO	,00%

De nuevo, NO se trata de un error, sino que es la consecuencia lógica de lo explicado anteriormente.

NOTA

En la calibración también se puede utilizar el software winspiroPRO que se suministra con el dispositivo. Para obtener información detallada sobre la calibración con este software, consulte el manual en línea de winspiroPRO.

2.6 Datos de pacientes

En la pantalla principal se puede realizar lo siguiente:

- Acceder al área de administración de datos de los pacientes.
 - Crear el perfil de un paciente nuevo o comprobar los pacientes que hay en los archivos.
 - Cambiar los datos de los pacientes actuales.



2.6.1 Introducción de datos de pacientes nuevos



Rev. 1.3

Página 18 de 35

The screenshot shows a web-based form titled "NUEVOS DATOS DE PACIENTE" with a timestamp of "02/09/2014 12:22" and version "Ver 1.0". The form contains several input fields: "ID" (with a dropdown arrow), "Nombre" (Name), "Apellidos" (Surnames), "Fecha de naci-miento" (Date of birth) with separate fields for day, month, and year, "cm" (centimeters), "kg" (kilograms), "Mascul." (Male) and "Femen." (Female) with radio buttons, "Origen" (Origin) with a dropdown menu showing "Caucásico", and "Especialidad" (Specialty) with a dropdown menu showing "Medicina". Below the form, a portion of a computer keyboard is visible, showing the top row of keys (R, E, T, Y, U, I, O, P) and the numeric keypad (1-9, 0).

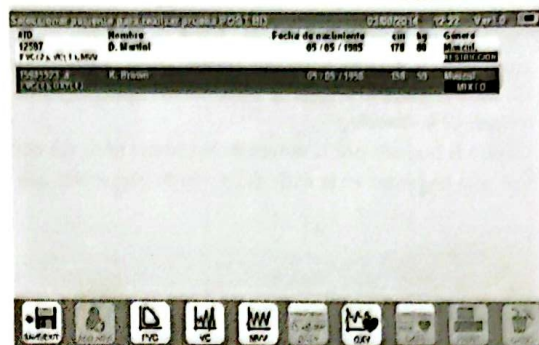
Para realizar una prueba POST, proceda como sigue:

Pulse  en la pantalla principal.

En la pantalla de la derecha aparece la lista de todos los pacientes que han realizado una prueba PRE el mismo día.

Seleccione el paciente y elija una de las funciones que estén activadas.

Se solicita confirmación para pasar al modo POST. Pulse "YES" para realizar la prueba en el modo POST o "NO" para retroceder.



La prueba "POST" es el examen de espirometría que se realiza después de administrar un broncodilatador al paciente. Las pruebas que se realizan después en el paciente seleccionado presentan los siguientes parámetros:

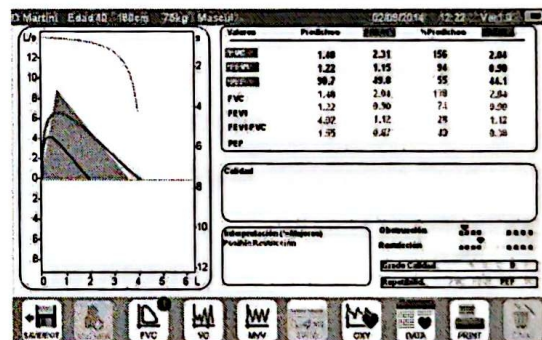
- Los valores de la prueba efectuada
- Los valores de la prueba PRE óptima realizada por el mismo paciente el mismo día (es decir, en la misma sesión)
- El porcentaje de cambio entre los valores PRE y POST (columna CHG)

No se pueden realizar pruebas POST si el archivo solamente contiene pruebas PRE efectuadas en días anteriores (sesiones distintas de la actual).

Si crea un paciente nuevo o recupera otro paciente del archivo durante una sesión POST, el dispositivo sale automáticamente de la sesión POST actual.

2.10 Presentación y lectura de resultados de espirometría

Los resultados de la espirometría se muestran una vez que concluye la prueba FVC. En pantalla se muestran el gráfico de flujo/volumen, los parámetros seleccionados en la configuración relativa a la prueba óptima de entre las pruebas realizadas en la sesión y el porcentaje de comparación con los valores teóricos. Desplácese por el área de parámetros para ver los demás conjuntos de parámetros que pueda haber.

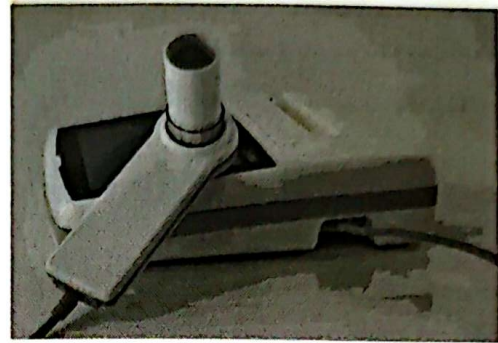


2.10.1 Interpretación de los resultados de espirometría

La interpretación de la espirometría hace referencia a la capacidad vital forzada (FVC) y se identifica por medio de luces indicadoras. Los mensajes pueden incluir lo siguiente:

-                           <

- Deslice completamente la turbina hasta su posición en el MiniFlowmeter y gírela hacia la derecha hasta que encaje.
- Conecte el MiniFlowmeter al espirómetro Spirolab como se muestra en la imagen de la derecha.
- Deslice la boquilla por la ranura de la turbina unos 0,5 cm como mínimo.
- Coloque las pinzas en la nariz del paciente para evitar que el aire se escape.



- Tome el MiniFlowmeter con ambas manos o sujételos como si fuese un teléfono móvil.
- Introduzca la boquilla en la boca del paciente hasta detrás de los dientes y asegúrese de que no se escape aire por las comisuras de la boca.

⚠ ADVERTENCIA

La correcta colocación de la boquilla detrás de los dientes es fundamental para eliminar cualquier turbulencia que pueda repercutir negativamente en los parámetros de la prueba.

⚠ ADVERTENCIA

Recomendamos que el paciente permanezca erguido durante la prueba y que se incline hacia delante durante la exhalación para que los músculos abdominales faciliten la expulsión del aire.

La pantalla principal contiene iconos para realizar varios tipos de pruebas:

- Prueba de espirometría con FVC
- Prueba de espirometría con VC
- Prueba de espirometría con MVV
- Prueba con broncodilatador (POST)

Para terminar una prueba, pulse

2.9.1 Prueba FVC



Para realizar una prueba FVC, siga estas instrucciones:

INHALE.

EXHALE enérgicamente (≥ 6 s).

INHALE enérgicamente.

La prueba puede comenzar (de manera opcional) con la respiración en reposo. Cuando esté listo, inhale tan rápido como pueda (resulta más fácil si abre completamente los brazos) y expulse todo el aire de los pulmones con la máxima fuerza posible. Sin retirar la boquilla, inhale tan rápido como pueda para completar el ciclo. El último paso puede omitirse si no es necesario calcular los parámetros de inhalación (FIVC, FIV1, FIV1%, PIV).

La fase de inhalación también puede llevarse a cabo antes de colocar la boquilla en la boca.

Tras una inspiración lenta y profunda, la siguiente exhalación debería efectuarse con tanta fuerza y rapidez como sea posible.

Después de un intervalo de exhalación de 6 segundos, el dispositivo emitirá un pitido continuo que indica que ha transcurrido el tiempo mínimo de exhalación. Se trata del tiempo mínimo que exigen las asociaciones internacionales de neumología más importantes.

⚠ ADVERTENCIA

Recuerde que es fundamental expulsar todo el aire de los pulmones para obtener resultados precisos.