



PROTOCOL D'ESPIROMETRIES

ACADI

Autors: Montserrat Gómez, Maria José Sánchez, Marta Soldevila
Data de revisió: Abril 2026

ÍNDEX

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducció i definició | 2 |
| 2. Objectius de la prova | 3 |
| 3. Indicacions i contraindicacions de la prova | 4 |
| 4. Complicacions durant la prova | 7 |
| 5. Material i recursos humans | 8 |
| 6. Espiròmetre | 9 |
| 7. Recomanacions prèvies a realitzar la prova | 10 |
| 8. Procediment | 11 |
| 9. Lectura i interpretació de l'espirometria | 15 |
| 10. Prova broncodilatadora (PBD) | 19 |
| 11. Bibliografia | 21 |

1. Introducció i definició

L'espirometria és una prova funcional respiratòria que permet mesurar els volums pulmonars i els fluxos d'aire. Aquesta tècnica és essencial per al diagnòstic, seguiment i avaluació de diverses malalties respiratòries, com l'asma, la malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC) i altres patologies que afecten a la funció pulmonar (1).

Aquesta prova es basa en la mesura del volum d'aire que una persona pot inspirar i expirar, així com la velocitat amb què ho fa. Es realitza mitjançant un dispositiu anomenat espiròmetre, que registra el flux d'aire durant una maniobra d'exhalació forçada després d'una inspiració profunda (1).

L'espirometria és una prova senzilla, ràpida i econòmica, però exigeix una tècnica acurada per garantir-ne la validesa. Per aquest motiu, el personal d'infermeria, degudament format, ha de seguir un protocol estandarditzat que asseguri tant la qualitat de les maniobres com la interpretació correcta de les dades obtingudes (2, 3). Aquesta prova es pot fer de manera simple o es pot completar amb una prova broncodilatadora, després d'administrar un inhalador broncodilatador (1).

Els principals **paràmetres** que s'obtenen en una espirometria (1) són:

- **Capacitat Vital Forçada (FVC)**

És el volum total d'aire que el pacient pot exhalar de manera forçada després d'una inspiració màxima.

Es mesura en litres (L).

- **Volum Espiratori Forçat en el primer segon FEV1**

És el volum d'aire expulsat durant el primer segon d'una espiració forçada després d'una inspiració màxima.”

És un dels indicadors clau per avaluar l'obstrucció i la seva severitat.

Es mesura en litres (L).

- **Quocient FEV1/FVC**

És la relació que expressa la proporció del volum espirat en el primer segon respecte a la capacitat vital forçada total.

Un valor baix indica un patró obstructiu (*p. Ex: MPOC, asma no controlada*).

- **PEF o FEP (Flux Espiratori Pic)**

És el flux màxim assolit durant la fase inicial de l'expiració forçada.

S'expressa en L/s.

Pot estar disminuït en obstruccions de la via aèria o en pacients amb una tècnica deficient.

- **FEF25-75% (Flux Espiratori Forçat entre el 25% i el 75% de la FVC)**

Representa el flux espiratori mitjà durant la porció intermèdia de la maniobra d'expiració forçada entre el 25% i el 75% de la capacitat vital forçada.

És especialment sensible per detectar obstrucció de les vies aèries mitjanes i petites, tot i que s'utilitza més com a dada complementària.

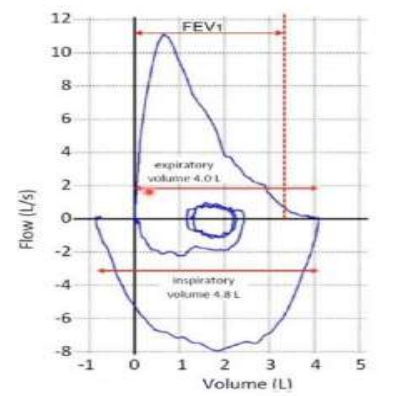
2. Objectius de la prova

Avaluar la funció pulmonar.

Detectar alteracions ventilatòries

Monitoritzar l'evolució de malalties respiratòries

Valorar la resposta al tractament broncodilatador.



3. Indicacions i contraindicacions de la prova

INDICACIONS

L'espirometria està indicada en diverses situacions clíniques per a l'avaluació de la funció pulmonar (1,2,6,7).

Les principals indicacions són:

- **Diagnòstic de malalties respiratòries:** Malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC), asma bronquial, fibrosi pulmonar i altres malalties pulmonars amb sospita de patró restrictiu, malalties intersticials pulmonars, bronquièctasis.
- **Avaluació de símptomes respiratoris:** Dispnea d'origen desconegut, tos crònica persistent i sibilàncies o sensació d'opressió toràcica.
- **Monitoratge i seguiment de malalties respiratòries cròniques:** Control evolutiu de pacients amb MPOC o asma, avaluació de la resposta al tractament broncodilatador, valoració de l'eficàcia de la rehabilitació respiratòria.
- **Conèixer l'impacte respiratori:** de malalties d'altres òrgans o sistemes (patologia cardíaca, renal, hepàtica, neuromuscular, etc.).
- **Valorar els efectes de la funció pulmonar d'altres malalties:** Malalties autoimmunes, cardiovasculars, hematològiques i onco-hematològiques.
- **Avaluació pre i post operatòria:** d'una cirurgia toràcica, abdominal, bariàtrica o trasplantaments i altres.
- **Cribratge en poblacions de risc:** Fumadors, exposició a agents tòxics o contaminants laborals, avaluació en esportistes d'elit amb sospita d'alteracions ventilatòries.
- **Valoració de discapacitat o limitació respiratòria:** Avaluació de la funció pulmonar en el context de pensions per incapacitat, valoració de seqüeles posteriors a infeccions respiratòries greus, com la COVID-19.
- **Assajos clínics:** Enquestes epidemiològiques i obtenció d'equacions de referència.

CONTRAINDICACIONS

Encara que l'espirometria és una prova segura i no invasiva, és fonamental avaluar cada pacient abans de realitzar-la per assegurar la seva seguretat i evitar complicacions. Hi ha situacions en què està contraindicada o requereix tenir una precaució especial (1).

CONTRAINDICACIONS ABSOLUTES

En aquest cas, la prova no s'hauria de realitzar (1).

1. SISTEMA CARDIOVASCULAR I VASCULAR

- Inestabilitat hemodinàmica.
- Angina de pit inestable.
- Infart de miocardi recent (< 1 mes).
- Aneurisma aòrtic toràctic gran (> 6 cm) o que hagi crescut recentment.
- Aneurismes toràctics o abdominals importants.

2. SISTEMA RESPIRATORI

- Embòlia pulmonar aguda o clínicament inestable.
- Pneumotòrax no resolt (o fins a 2 setmanes després de la reexpansió).
- Crisi respiratòria greu activa.
- Hemoptisi aguda o d'origen desconegut.
- Infeccions respiratòries actives (*p. ex. tuberculosis, norovirus, influenzae, Covid-19...*)

3. SISTEMA NEUROLÒGIC

- Hipertensió intracranial.
- Aneurismes cerebrals importants.

4. SISTEMA OFTALMOLÒGIC

- Despreniment agut de retina.
- Cirurgia ocular recent.

5. QUIRÚRGICS

- Cirurgia toràcica o abdominal recent (< 6 setmanes).

CONTRAINDICACIONS RELATIVES

En aquest cas, cal avaluar el risc-benefici i aplicar el criteri clínic i tenir precaució especial a la hora de realitzar la prova (1,2).

1. Patologia cardiovascular

- Infart de miocardi (segons criteri, pot ser considerat absolut si és < 1 mes).
- Hipotensió sistèmica o hipertensió arterial no controlada / severa.
- Arrítmia auricular o ventricular significativa.
- Insuficiència cardíaca no compensada.
- Hipertensió pulmonar no controlada.
- Cor pulmonar agut.
- Històric de síncope relacionat amb maniobres d'esforç (espiració forçada/tos).

2. Alteracions respiratòries menys greus o poc estables

3. Infeccions respiratòries agudes

- Grip, pneumònia, bronquitis greu.

4. Risc per augment de la pressió sinusal i de l'oïda mitjana

- Cirurgia o infecció de sinus o de l'oïda mitjana.

5. Risc per augment de la pressió intracranial o intraocular

- Aneurisma cerebral o accident cerebrovascular recent.
- Cirurgia cerebral en l'últim mes.
- Commoció cerebral recent amb símptomes continus.

6. Risc per augment de la pressió intratoràcica i intró abdominal

- Cirurgia abdominal o toràcica recent (< 1 mes).
- Pneumotòrax "recent" (quan no s'ha completat del tot la resolució).

7. Problemes de control d'infeccions

- Hemoptisis (no aguda, però sí significativa), secrecions abundants, lesions o sagnat oral.

8. Estat cognitiu o col·laboració insuficient

- Pacients amb deteriorament psíquic, confusió o demència.
- Malalties neuromusculars greus amb risc d'aspiració.
- Manca de comprensió o col·laboració per realitzar correctament les maniobres.
- Població pediàtrica, menors de 5-6 anys.

9. Altres situacions

- Epilèpsia no controlada.
- Fractures toràciques.
- Presència de vòmits intensos o nàusees abans de la prova.
- Patologia bucal significativa (que pugui dificultar la maniobra o transmetre infeccions).
- Tercer trimestre de gestació.

➤ **LIMITACIONS**

Limitacions a tenir en compte (1,2):

- Necessitat de participació activa del pacient: si no pot entendre o seguir les instruccions, així com la manca de col·laboració, els resultats poden ser subòptims o no interpretables (p. ex. pacients amb deteriorament cognitiu, demència, confusió, etc.).
- Lesions bucals, hemiparèsia facial, incontinença d'esforç, nàusees per introducció del filtre o pneumotacòmetre.
- Traqueotomies mal cuidades o amb excés de secrecions, que dificultin una correcta realització de la prova.

| |
|---|
| 4. Complicacions durant la prova |
|---|

- Tos.

- Molèsties de faringe.
- Broncoespasme, laringoespasme.
- Dispnea, insuficiència respiratòria aguda o agudització respiratòria.
- Dolor toràcic.
- Pneumotòrax.
- Augment de pressió intracranial.
- Mareig.
- Taquicàrdia.
- Síncope.
- Cefalea.

5. Material i recursos humans

Recursos humans:

Personal d'infermeria amb experiència i entrenada per realitzar i interpretar la prova (1-3).

Això permet:

- Capacitat de prendre decisions.
- Detecció d'errors en el procediment i capacitat de resoldre problemes.
- Maneig correcte del funcionament de l'aparell.
- Permet treballar amb autonomia.

Recursos materials:

Segons les recomanacions de les guies internacionals i protocols d'infermeria **(1,2)**:

- Sala còmode, ventilada, amb espai suficient per tenir tot el material i que sigui adequada pels pacients.
- Ordinador amb el programa corresponent.
- Espiròmetre.
- Xeringa de calibració de 3 litres.
- Pinces nasals.

- Broquets d'un sol ús no deformables.
- Filtres antibacterians i antivírics d'un sol ús.
- Càmera espaciadora per inhalació.
- Broncodilatadors de curta durada (Salbutamol, Bromur d'Ipratropi, Terbutalina).
- Tallímetre.
- Balança.
- Estació meteorològica, si precisa.
- Cadira regulable.
- Contenedor de rebuig.
- Gel hidroalcohòlic.
- Desinfectant de superfícies.
- Sabó enzimàtic i líquid per esterilitzar, si precisa.
- Guants d'un sol ús.
- Mascareta quirúrgica o mascareta FFP2 en cas de infecció respiratòria activa per part del pacient o del professional que fa la prova. En tot cas l'elecció de la mascareta serà a criteri del professional que fa la prova.

6. Espiròmetre

Requisits dels equips

Els espiròmetres han de complir l'estàndard ISO 26782, amb un marge d'error màxim de $\pm 2,5\%$. Es recomana que els equips siguin capaços de registrar tant inspiracions com expiracions per generar bucles flux-volum complets, millorant l'avaluació funcional(1,2).

Preparació i calibratge de l'espiròmetre

Segons recomanacions de les guies (1,2):

- Condicions ambientals entre 17 i 40°C (valors òptims entre 18 i 25°C).
- Espiròmetres de flux calibratge diari:

Espiròmetres de volum calibratge setmanal, o segons fabricant. Però cada dia s'ha de fer una verificació de volum amb la xeringa per assegurar que no hi ha desviacions $\pm 3\%$ amb una precisió de ± 15 ml o $\pm 0,5\%$ del volum total(1-2).

- Introduir paràmetres ambientals (segons el requeriment de l'aparell): pressió atmosfèrica, temperatura, humitat relativa.
- Comprovació connexió i funcionament del programa a l'ordinador.
- Tots els equips s'han de revisar periòdicament per detectar fuites i garantir-ne l'estabilitat i funcionament, segons recomanacions del fabricant(1-4).

7. Recomanacions prèvies a realitzar la prova

Recomanacions segons les guies de referència (1-2):

- Evitar menjar i beure de manera abundant les 2 - 3 hores prèvies a la prova.
- No realitzar exercici físic intens els 30 minuts abans de la prova.
- Evitar fumar una hora abans.
- No beure cafè, alcohol, ni begudes estimulants quatre hores abans de la prova.
- Portar roba còmoda, evitant peces ajustades que puguin dificultar la respiració.
- No administrar-se els inhaladors, sempre que sigui possible, abans de la prova:

| Suspensió de la medicació | |
|--|------------------------|
| Fàrmacs | Temps que ha de passar |
| SABA (Salbutamol, Terbutalina) <i>Agonistes Beta 2 adrenèrgics d'acció curta</i> | 4 - 6 hores |
| SAMA (Bromur d'Ipratropi) <i>Anticolinèrgic d'acció curta</i> | 12 hores |
| LABA (Formoterol, Salmeterol) <i>Agonista adrenèrgic d'acció llarga</i> | 24 hores |
| Ultra - LABA (Indacaterol, Vilanterol, Olodaterol) <i>Agonistes Beta 2 d'acció ultra llarga</i> | 36 hores |

| | |
|---|----------|
| LAMA (Tiotropi, Acclidini, Umeclidini, Glicopirroni) <i>Anticolinèrgics d'acció de llarga durada</i> | 48 hores |
|---|----------|

Ref: (1,2)

8. Procediment

Mesurar el pes i la talla del pacient, sense sabates i amb el mínim de roba possible. I introduir les dades al programa informàtic.

Preguntar sobre l'ús d'inhaladors en les darreres hores, tabaquisme actiu i possibles contraindicacions que puguin impedir realitzar la prova.

Posició del pacient durant la prova:

Les guies de referència sobre estandardització de l'espirometria indiquen que la prova es pot realitzar tant assegut com de peu, però recomanen la posició asseguda com a estàndard per reduir el risc de síncope i caiguda durant maniobres forçades (1).

Indicar al pacient que ha de seure en una cadira estàtica amb respatller per mantenir l'esquena recta, sense creuar les cames.

Explicar la tècnica de la maniobra de manera entenedora i adequada al llenguatge del pacient.

La tècnica s'ha d'adaptar a les condicions del pacient (1-3).

Posar la pinça nasal. Durant la realització de l'espirometria es recomana l'ús de pinça nasal per evitar fugues d'aire a través de les fosses nasals i garantir una correcta mesura dels fluxos respiratoris. Les guies de referència la consideren part de la tècnica estandarditzada(1). Tot i que alguns estudis han mostrat resultats similars amb o sense pinça nasal en pacients cooperadors, el seu ús ajuda a millorar la qualitat i la reproductibilitat de la prova. En casos en què el pacient no la toleri, la prova pot realitzar-se sense pinça sempre que no s'observin fugues d'aire i les maniobres siguin correctes. **En cas de no d'utilitzar la pinça nasal s'ha de registrar(3-5).**

- Indicar al pacient que ha de fer una inspiració màxima profunda, seguida d'una expiració ràpida, forta i sostinguda, sense pauses, fins que el sistema indiqui el final de la maniobra amb el filtre a la boca.
- El professional ha de verificar que el back-extrapolated volume (BEV) sigui <5% de la FVC o <150 mL. Un BEV elevat indica un inici d'expiració lent o dubitatiu i invalida la maniobra segons els criteris d'acceptabilitat(1,3).
- Si la prova és amb corba inspiratòria, al finalitzar la expiració forçada, es demana al pacient que realitzi una nova inspiració per completar el bucle flux-volum.
- El pacient ha de realitzar maniobres fins a obtenir com a mínim 3 maniobres acceptables. D'aquestes, almenys 2 han de ser repetibles (diferència \leq 150 mL en FEV1 i FVC). Es poden fer fins a 8 intents com a màxim.

Feedback o instruccions al pacient:

Petites variacions en la instrucció, la posició o l'execució de la maniobra poden influir en els resultats espiromètrics, fet que subratlla la necessitat d'un procediment altament estandarditzat (5).

Durant la prova el professional proporcionarà, instruccions verbals per garantir un esforç màxim i correcte. I incentivarà la realització correcta de la maniobra amb l'ajuda de suport visual (temps real gràfics volum–temps i flux–volum així com indicacions visuals i sonores).

Correcció d'errors durant la prova

Durant l'espirometria, sovint apareixen errors que cal identificar i corregir per aconseguir maniobres **acceptables i reproduïbles** (1-3).

Guia d'ordres per corregir errors en les maniobres d'espirometria

1. Inici d'expiració massa lent. L'inici de l'expiració no és prou explosiu.

Ordre al pacient: "No dubteu"

"Comenceu a bufar amb més força des del primer instant."

"Inici d'expiració ràpid i explosiu."

2. Temps fins al PEF massa llarg (>120 ms). El pacient accelera massa lent fins al pic de flux.

Ordre al pacient: “Bufeu més ràpid”

“Bufa tan fort i tan ràpid com puguis, des del primer segon.”

“És un bufat curt, potent i immediat.”

3. Finalització prematura de l’expiració (Error FP). El pacient talla l’expiració abans d’hora.

Ordre al pacient: “Bufeu més llarg”

“Continua bufant fins que no en quedi gens d’aire.”

“No paris; encara en tens més, bufa fins al final.”

4. Variabilitat en el PEF entre maniobres. Les maniobres no coincideixen i el pic de flux és inconsistent.

Ordre al pacient: “Bufeu més fort”

“Intenta bufar encara més fort al principi.”

“Dóna-ho tot en el primer segon, com un cop d’aire molt potent.”

5. Variabilitat en la FVC entre maniobres. La inspiració prèvia no és completa.

Ordre al pacient: “Inspireu profund”

“Omple els pulmons al màxim, fins que no hi càpiga ni un dit d’aire.”

“Respira ben profund abans de bufar.”

6. Criteris complets. Hi ha dues maniobres acceptables i reproduïbles

Ordre al pacient: “Bona sessió de proves”

“Perfecte, les proves estan ben fetes.”

“Hem acabat, gràcies.”

La qualitat de les espirometries és fonamental per garantir que els resultats siguin vàlids i útils per al diagnòstic i seguiment clínic. Segons l’actualització de l’ATS/ERS del 2019, la qualitat s’avalua a través de dos conceptes principals(2):

1. Acceptabilitat de les maniobres

Una maniobra es considera acceptable quan compleix aquests criteris:

Inici brusc (sense dubte): la corba flux-volum ha de mostrar una pujada ràpida i sense vacil·lació inicial.

Expiració sostinguda: ha de durar almenys 6 segons en adults.

En població pediàtrica l'expiració es considera acceptable quan s'assoleix un **plateau** en la corba volum–temps, o té una durada mínima aproximada de **3 segons**, o s'arriba al **punt de finalització de l'expiració**, definit com el moment en què el volum varia **menys de 25 ml durant 1 segon**.

Absència d'artefactes: no hi pot haver tos durant els primers segons, obstrucció del filtre, fuites d'aire, o tancament prematur de la glotis.

Inspiració completa prèvia i post-expiració, per garantir que el bucle flux-volum estigui complet.

2. Repetibilitat de les maniobres

Criteris de repetibilitat, els dos millors valors de FEV1 i FVC han de diferir en menys de 150 ml en adults, o menys de 100 ml en nens.

S'han de realitzar almenys 3 maniobres acceptables, i no més de 8 en total.

3. Sistema de qualificació

L'actualització de 2019 introdueix un sistema de classificació que assigna una lletra (de la A a la F) segons la qualitat de la sessió(1).

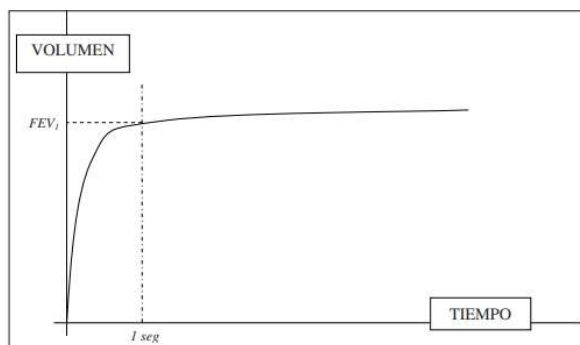
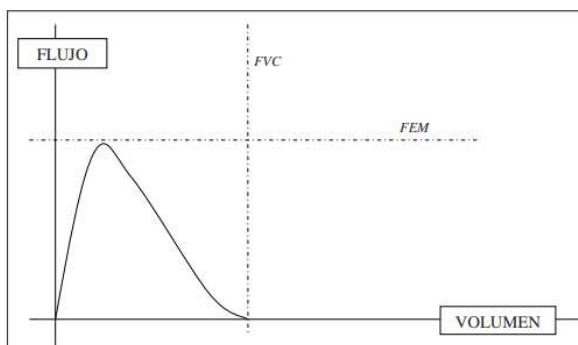
Classificació de la qualitat de la sessió espiromètrica basat en els criteris d'acceptabilitat i repetibilitat. Només les proves classificades com a A o B es consideren adequades per a finalitats diagnòstiques.

- **A:** almenys 3 maniobres acceptables i completament repetibles (FEV1 i FVC amb diferències ≤ 150 mL). Aquesta qualificació indica una prova d'alta qualitat, vàlida per a diagnòstic i seguiment.
- **B:** almenys 2 maniobres acceptables i repetibles dins del marge de 150 mL. Encara que lleugerament inferior a A, és considerada vàlida per a diagnòstic.
- **C:** almenys 2 maniobres acceptables, però no repetibles (diferència > 150 mL). La prova pot oferir informació útil, però amb limitacions, i cal interpretar els resultats amb precaució.

- **D:** Només una maniobra acceptable. Prova incompleta, però pot aportar dades orientatives si no es pot repetir la prova per causa clínica.
- **E:** Cap maniobra acceptable. Cap dels intents compleix els criteris mínims. Resultats no vàlids.
- **F:** Sessió abandonada o no finalitzada. El pacient no va poder o no va voler continuar. No es poden extreure conclusions.

9. Lectura i interpretació de l'espirometria

Els patrons ventilatoris que es poden diagnosticar mitjançant una espirometria són principalment tres: obstructiu, restrictiu (no obstructiu) i mixt. Aquests patrons ajuden a orientar el diagnòstic cap a una malaltia respiratòria concreta (1).



| Patrons ventilatoris | | | | | |
|---|------|---------------|---|---------|-------------------------|
| Tipus de patró | FEV1 | FVC | FEV1/FVC | Z-score | |
| | | | | | <p>Normal</p> |
| Obstructiu Dificultat per expulsar l'aire dels pulmons (obstrucció de les vies aèries). | ↓ | normal o ↓ | ↓ (<70% en adults / <85% en infants) | <-1,64 | <p>Patró obstructiu</p> |

Protocol Espirometria

| | | | | | |
|---|---|---|------------|--|--|
| <p>Restrictiu (no obstructiu)</p> <p>Reducció del volum pulmonar total per dificultat d'expansió pulmonar.</p> | ↓ | ↓ | normal o ↑ | Z-score de FVC < | |
| <p>Mixt</p> <p>Combinació d'obstrucció i restricció.</p> | ↓ | ↓ | ↓ | Z-score alterats en tots tres paràmetres | |

** Taula d'elaboració pròpia d'ACADI ref (1,6,7)

Interpretació de les espirometries segons GLI i Z-score

El **GLI** és una iniciativa internacional que ha generat valors de referència globals per a l'espirometria, ajustats per edat, sexe, alçada i ètnia, i que cobreixen des de la infància fins a l'edat avançada de 3 a 95 anys(6,7).

Permet una interpretació més acurada dels resultats perquè té en compte la variabilitat fisiològica associada a l'edat i altres factors.

El Z-score expressa la desviació del valor observat respecte al valor de referència ajustat a un individu de les mateixes característiques (edat, sexe, alçada...)(6,10).

Interpretació del Z-score

Paràmetres habituals amb Z-score

- FEV1 (Volum espiratori forçat en el primer segon).
- FVC (Capacitat vital forçada)
- FEV1/FVC

També es pot aplicar a altres índexs com el FEF25-75%, tot i que és menys fiable.

Segons les recomanacions de la ERS/ATS, s'utilitza el Z-score per determinar si un resultat és normal o està per sota del límit inferior de la normalitat.

- Z-score $> -1,64$ → Resultat normal (percentil 5 o superior)
- Z-score $\leq -1,64$ → Resultat per sota del límit inferior de la normalitat, LLN

Tant els valors de referència GLI (*Global Lung Function Initiative*) com del Z-score ha suposat una millora significativa en la interpretació de les proves de funció pulmonar, especialment en població pediàtrica i en adults joves o grans.

Avantatges del Z-score vs. percentatges del valor de referència

| Percentatge de referència (clàssic) | Z-score |
|-------------------------------------|--|
| Pot ser enganyós en nens i ancians | Més precís i estandarditzat |
| No s'ajusta bé per edat i sexe | S'adapta a la variabilitat individual |
| Límit arbitrari (<80%) | Límit científicament definit (Z = -1,64) |

| Paràmetre | Normal si | | Quan és patològic? |
|-----------|--|----------------|---|
| FVC | >80% del valor de referència | $Z \geq -1,64$ | *Pot suggerir una restricció si ↓ amb relació FEV1/FVC normal o ↑ |
| FEV1 | >80% del valor de referència | $Z \geq -1,64$ | Obstrucció si ↓ i FEV1/FVC ↓ |
| FEV1/FVC | ≥70% adults / ≥85% nens, del valor de referència | $Z \geq -1,64$ | Obstrucció si ↓ i |
| PEF | Segons referència | | Esforç insuficient si molt ↓ |
| FEF25-75% | >70% del valor de referència | $Z \geq -1,64$ | Vies petites afectades si ↓ |

Ref (1,7,8)

*l'espirometria no pot diagnosticar un patró restrictiu, s'ha de confirmar mitjançant l'estudi dels volums pulmonars (TLC) (1).

10. Prova broncodilatadora (PBD)

La prova broncodilatadora és una eina que serveix per avaluar la reversibilitat de la via aèria en relació al flux aeri i permet comprovar l'eficàcia del tractament broncodilatador (1).

L'obstrucció de la via aèria determina el diàmetre de la llum bronquial. Aquesta inflamació està, influenciada per l'edema, la inflamació de la paret bronquial, la hipersecreció del moc i la contracció de la musculatura llisa bronquial.

La reversibilitat de l'obstrucció s'ha considerat com una de les característiques principals de l'asma. Existeixen altres malalties que poden cursar amb certa reversibilitat de l'obstrucció bronquial, com són la malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC), les bronquièctasis i la fibrosis quística.

La prova broncodilatadora consisteix en mesurar els canvis que es produeixen en una espirometria basal després d'administrar un fàrmac broncodilatador d'acció ràpida a dosis terapèutica.

És molt important abans d'iniciar la prova, valorar que el pacient no hagi pres el seu tractament inhalador habitual *segons la taula de suspensió de medicació*(1,2).

Segons la normativa actual es recomana l'administració del broncodilatador(2-4):

Estàndard: 400 µg de salbutamol (4 inhalacions de 100 µg) amb cambra espaiadora, amb un interval de 30 segons entre cada dosi, amb un temps d'espera de 15 minuts.

Alternativa: 160 µg d'ipratropi (8 inhalacions de 20 µg) si el SABA no es tolera. S'administra amb cambra espaiadora, amb un interval de 30 segons entre cada dosi, amb un temps d'espera de 30 minuts.

Alternativa: Terbasmin® 1000 µg de (2 inhalacions de 500 µg) en pacients que estan acostumats a realitzar inhaladors de pols seca, amb un temps d'espera de 15 minuts.

Per donar per validada la prova, s'ha de realitzar maniobres espiromètriques fins aconseguir 3 maniobres amb criteris d'acceptabilitat i reproductibilitat (*veure apartat de criteris d'acceptabilitat i repetibilitat de l'espirometria forçada*).

Criteris de positivitat d'una prova broncodilatadora (1):

| |
|---|
| PBD positiva |
| FEV ₁ o FVC increment \geq 200 ml i $>$ 12% sobre el valor basal |
| FEV ₁ increment $>$ 10% del valor de referència |
| FEF 25-75 increment $>$ 30% del valor basal |

La resposta broncodilatadora no diagnostica asma per si sola (1).

11. Bibliografia

- Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of spirometry 2019 update. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(8):e70–88. doi:10.1164/rccm.201908-1590ST
- Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA). Actuación de enfermería en la realización de la espirometría. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2019.
- Sipoli L, Martinez L, Donária L, Probst VS, Moreira GL, Pitta F. Spirometry in healthy subjects: do technical details of the test procedure affect the results? *PLoS One*. 2014;9(9):e107782. doi:10.1371/journal.pone.0107782
- Chavasse RJ, Bastian-Lee Y, Richter H, Seddon P. To clip or not to clip? Noseclips for spirometry. *Arch Dis Child*. 2003;88(1):3–4. doi:10.1136/adc.88.1.3
- Newall C, McMillan V, McKenzie S. Is it necessary to use a noseclip in the performance of spirometry using a wedge bellows device? *Chronic Respir Dis*. 2007;4(1):53–7. doi:10.1177/1479972306072889
- Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, Baur X, Hall GL, Culver BH, et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95 yr age range: the Global Lung Function 2012 equations. *Eur Respir J*. 2012;40(6):1324–43. doi:10.1183/09031936.00080312
- Ong-Salvador R, Laveneziana P, de Jongh F. ERS/ATS Global Lung Function Initiative normal values and classifying severity based on z-scores instead of percent predicted. *Breathe*. 2024;20(3):230227.