

Open Acces



## TABAC, DIETA I FUNCIÓ PULMONAR

Patricia Salamanca González<sup>1</sup>, Mar Sorlí Aguilar<sup>2</sup> i Francisco Martín Luján<sup>3</sup>

### RESUM

És ben conegut el paper perjudicial del tabaquisme en la patogènesi de les malalties respiratòries. Amb tot, existeixen altres factors de risc modificables a tenir en compte, com són la nutrició i la dieta. Segons resultats dels nostres estudis en població fumadora, l'alteració de la funció pulmonar està directament relacionada amb l'excés de pes (obesitat central) i s'associa amb un patró dietètic d'estil occidental i un major consum d'alcohol (especialment en dones), mentre que una dieta de estil mediterrani tindria un efecte protector. Aquestes dades posen de manifest la necessitat d'un abordatge multidisciplinari del tabaquisme i la patologia pulmonar. Sens dubte, deixar de fumar és la principal mesura a seguir i la recomanació fonamental pels professionals d'atenció primària. No obstant això, altres activitats orientades a modificar hàbits alimentaris i controlar els paràmetres d'adipositat, són alternatives que també haurien de ser considerades per preservar la funció pulmonar i prevenir la patologia respiratòria.

Paraules clau: tabac, funció pulmonar, dieta, intervenció nutricional.

### RESUMEN

Es bien conocido el papel perjudicial del tabaquismo en la patogénesis de las enfermedades respiratorias. Sin embargo, hay otros factores de riesgo modificables a tener en cuenta, como la nutrición y la dieta. Según resultados de nuestros estudios en población fumadora, la alteración de la función pulmonar está directamente relacionada con el exceso de peso (obesidad central) y se asocia con un patrón dietético de estilo occidental y un mayor consumo de alcohol (especialmente en mujeres), mientras que la dieta mediterránea parece tener un efecto protector. Estos datos ponen de manifiesto la necesidad de un abordaje multidisciplinar del tabaquismo y la patología pulmonar. Sin duda, dejar de fumar es la principal medida a seguir y la recomendación fundamental para los profesionales de atención primaria. No obstante, otras actividades orientadas a modificar hábitos alimenticios y controlar los parámetros de adiposidad, son alternativas

que también deberían ser consideradas para preservar la función pulmonar y prevenir la patología respiratoria.

Palabras clave: tabaco, función pulmonar, dieta, intervención nutricional.

### SUMMARY

The damaging role of smoking in the pathogenesis of respiratory diseases is well known. However, there are other modifiable risk factors to take into account, such as nutrition and diet. According to the results of our studies in the smoker population, the alteration of pulmonary function is directly related to excess weight (central obesity) and is associated with a western-style dietary pattern and a higher alcohol consumption (especially in women), while the mediterranean-like diet would have a protective effect. These data demonstrate the need for a multidisciplinary approach to smoking and pulmonary pathology. Without a doubt, quitting smoking is the main measure to be followed and the fundamental recommendation for primary care professionals. However, introducing activities aimed at changing dietary habits and controlling the parameters of adiposity are alternatives that should also be considered to preserve pulmonary function and prevent respiratory disease.

Keywords: smoking, pulmonary function, diet, nutritional intervention.

### INTRODUCCIÓ

El deteriorament de la funció respiratòria s'associa amb diversos factors com l'edat, els trastorns genètics, l'exposició ambiental, les infeccions respiratòries o els hàbits alimentaris i la nutrició<sup>1</sup>. Amb tot, al nostre entorn, el tabaquisme és sens dubte, el factor de risc més important en l'etiopatogenia de la patologia respiratòria, per això, l'abandonament d'aquest hàbit tòxic segueix sent la principal activitat preventiva<sup>2,3</sup>. En quant a la nutrició i la dieta, malgrat són factors reconeguts en el desenvolupament, progressió i prevenció de diverses patologies prevalents, el seu paper sobre la funció pulmonar en la població fumadora encara no està ben establert<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Dietista-Nutricionista. IDIAP Jordi Gol, Grup de recerca CENIT. Universitat Rovira i Virgili, Departament de Medicina i Cirurgia

<sup>2</sup> Dietista-Nutricionista. IDIAP Jordi Gol, Grup de recerca CENIT

<sup>3</sup> Metge de família. IDIAP Jordi Gol, Grup de recerca CENIT. Unitat de Supart a a Recerca del Camp de Tarragona. Insititut Català de la Salut. Universitat Rovira i Virgili, Departament de Medicina i Cirurgia

**Adreça per a correspondència:**  
Francisco Martín Luján

**Adreça electrònica:**  
fmartin@camfic.org

## Obesitat, adipositat i funció respiratòria

S'ha informat sistemàticament de les complicacions respiratòries en pacients amb obesitat i del paper de l'índex de massa corporal (ÍMC) com a marcador de risc d'alteració de la funció pulmonar<sup>5</sup>. L'efecte més consistent és una disminució exponencial del volum expiratori forçat en el primer segon (FEV<sub>1</sub>) i de la capacitat vital forçada (FVC) amb l'augment de l'ÍMC<sup>6</sup>. Tanmateix, la distribució del greix corporal té un paper important en el grau d'alteració funcional<sup>7</sup>. Però l'ÍMC és un paràmetre que no permet diferenciar entre un patró d'obesitat de tipus central o un de perifèric. És per això, que s'ha indicat la necessitat d'utilitzar altres marcadors d'adipositat central com són la circumferència de la cintura i el seu quocient respecte a l'alçada (WHR, de l'acrònim anglès "waist to height ratio") com a millors predictors de risc respiratori<sup>8</sup>.

## Factors dietètics i funció respiratòria

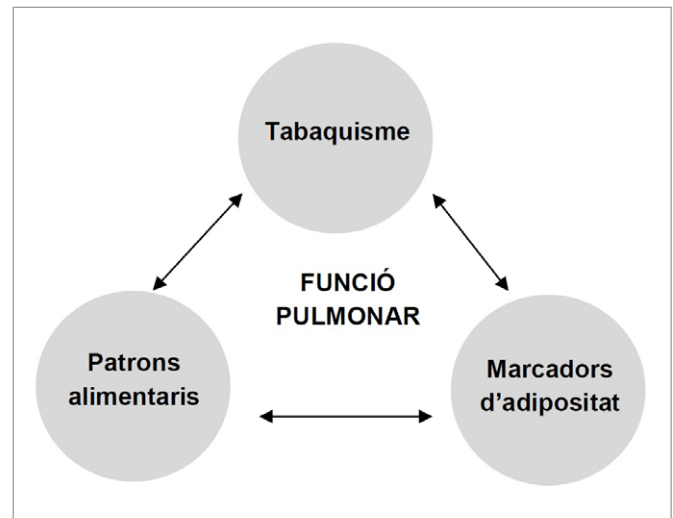
Pel que fa a l'alimentació, s'ha descrit l'impacte positiu sobre diferents paràmetres de funció respiratòria de certs nutrients com són els antioxidants, els àcids grassos omega-3 o 6 i la fibra dietètica, presents en aliments com les fruites, verdures, cereals integrals, l'oli d'oliva, el cacau, el té verd, el peix i la fruita seca<sup>9</sup>. Per contra, l'alt consum de carn elaborada o la ingesta excessiva d'alcohol s'ha associat amb una pitjor funció pulmonar i amb major risc de patir malalties pulmonars<sup>10,11</sup>.

Sense restar la importància de l'efecte que tenen nutrients i aliments concrets, actualment es considera que té més interès l'estudi de la ingesta dietètica global<sup>12</sup>. L'anàlisi conjunt de tots els components de la dieta i la seva relació amb les malalties es realitza mitjançant l'anàlisi per components principals dels patrons alimentaris<sup>13</sup>. Tot seguint aquesta metodologia d'anàlisi, s'han establert majoritàriament dos patrons dietètics ben diferenciats: D'una banda, el denominat patró occidental (o *western*), caracteritzat per una major ingesta de carn vermella i processada, cereals refinats, aliments processats i dolços, clarament associat amb un augment dels risc de desenvolupar malalties cròniques, i per l'altra, el denominat patró saludable (o *prudent*) caracteritzat pel consum de fruites, verdures, peix blau i cereals integrals, al qual s'atribueixen efectes beneficiosos sobre la salut<sup>14</sup>.

## Intervencions dietètiques i funció respiratòria

En aquest context, és evident que l'estat ponderal i la dieta són factors potencialment modificables, i d'interès poder demostrar que les intervencions sanitàries sobre aquests dos factors poden ser d'utilitat per al manteniment i/o la prevenció de la funció respiratòria dels subjectes fumadors sense patologia respiratòria coneguda (Figura 1). Amb tot, l'evidència científica és insuficient i encara són necessàries més dades d'una possible relació causal entre alimentació i antropometria

Figura 1. Relació entre els factors predispositors d'alteració de la funció pulmonar potencialment modificables.



sobre la funció pulmonar, abans de poder recomanar intervencions preventives en el nivell de l'atenció primària.

En aquest article es revisen els resultats de dos treballs publicats pel nostre grup d'investigació amb un ajut de la Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària (CAMFiC), en els quals s'avalua la relació entre la funció pulmonar, diversos marcadors d'adipositat i el patró dietètic en una cohort de fumadors sense patologia respiratòria<sup>15,16</sup>. També es comenten les dades preliminars d'una intervenció nutricional dissenyada per augmentar el consum d'aliments propis de la dieta mediterrània amb l'objectiu de prevenir o endarrerir l'alteració de la funcional en aquest grup poblacional de més risc<sup>17,18</sup>.

## AVALUACIÓ DE L'ASSOCIACIÓ ENTRE ELS MARCADORS D'ADIPOSITAT I LA FUNCIO PULMONAR

### Material i mètodes

Es tracta d'un estudi transversal realitzat a partir de les dades basals de l'estudi ESPITAP, un assaig clínic aleatoritzat, paral·lel, controlat i multicèntric que té com a objectiu avaluar l'eficàcia d'una intervenció motivacional estructurada per deixar de fumar conjuntament amb la informació detallada d'una espirometria (ClinicalTrial.gov NCT01194596)<sup>15,19</sup>.

Es van incloure fumadors actius (consum acumulat >10 paquets-any) de 35 a 70 anys d'edat, d'ambdós sexes, sense patologia respiratòria coneguda, atesos per qualsevol motiu en les consultes de 12 centres d'atenció primària de l'Institut Català de la Salut a la Regió Sanitària de Tarragona.

Es van recollir dades socio-demogràfiques i clíniques habituals, nivell d'activitat física, consum de tabac actual (cigarrats/dia) i acumulat (paquets-any), i diversos paràmetres

antropomètrics (pes, alçada, ÍMC, circumferència de la cintura i l'índex WHtR). La funció pulmonar es va avaluar mitjançant espirometria forçada, tot obtenint el percentatge respecte al valor teòric de la FVC, FEV<sub>1</sub> i la seva relació (FEV<sub>1</sub>/FVC), segons les recomanacions editades del grup de respiratori de CAMFiC<sup>20</sup>.

Per determinar la relació entre les variables antropomètriques i els paràmetres de funció pulmonar, es va realitzar una anàlisi multivariant per ambdós sexes, ajustant per possibles variables confusores i considerant significatius valors de  $p < 0,05$ .

### Resultats principals

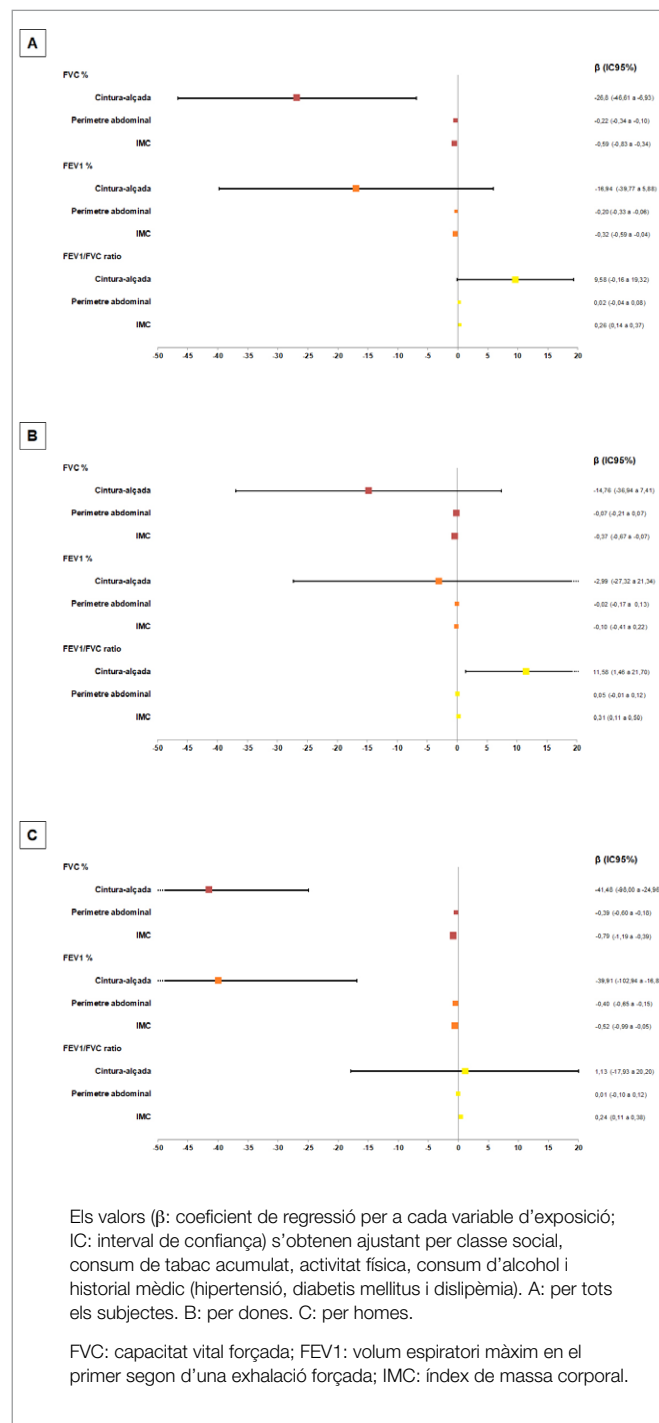
Es van incloure 738 participants (52,3% homes) amb 50,9 ( $\pm 8,1$ ) anys d'edat mitjana i un consum de tabac de 19,3 ( $\pm 10,9$ ) cigarrets/dia. El 41,1% dels subjectes estudiats van presentar sobrepès i el 23,7% obesos. En l'anàlisi de regressió lineal (figura 2), la FVC es va associar inversament amb totes les mesures antropomètriques considerades (ÍMC, circumferència de la cintura i WHtR) en la mostra total i en els homes en particular; en les dones, només l'ÍMC va mostrar significació estadística. També el FEV<sub>1</sub> es va associar inversament amb les mesures antropomètriques en tota la mostra, i especialment en els homes. A més, tant la presència de sobrepès com d'obesitat, es van associar amb un valor més alt de la relació FEV<sub>1</sub>/FVC, suggerint un patró de tipus restrictiu, que es pot explicar per l'alteració de la ventilació que experimenten les persones amb obesitat.

### Discussió

Aquests resultats mostren la relació entre l'obesitat de tipus central i la disminució dels principals paràmetres de funció pulmonar en una cohort de fumadors, amb un ampli rang d'edat i sense patologia prèvia. Els nous marcadors d'adipositat, com l'índex WHtR, indicarien una alteració global de la funció pulmonar en pacients que no presenten clínica respiratòria, especialment en homes, mentre que un major ÍMC (sobrepès i obesos) orientaria a patologia pulmonar de tipus restrictiu. No obstant això, l'ÍMC és un paràmetre que no permet diferenciar entre un patró d'obesitat de tipus central o perifèric, i aquestes limitacions es fan més evidents quan s'estudia la seva relació amb la funció respiratòria d'homes i dones, perquè les característiques en el patró de distribució del greix és una de les justificacions fisiopatològiques que expliquen les diferències en el descens de la funció pulmonar entre tots dos sexes<sup>6</sup>. En aquest sentit, els nostres resultats s'alineen amb la hipòtesi de que en els homes l'obesitat central s'associa amb una major alteració funcional, mentre que en les dones, el factor principal seria el greix subcutani que s'acumula en la part superior del tòrax<sup>21</sup>].

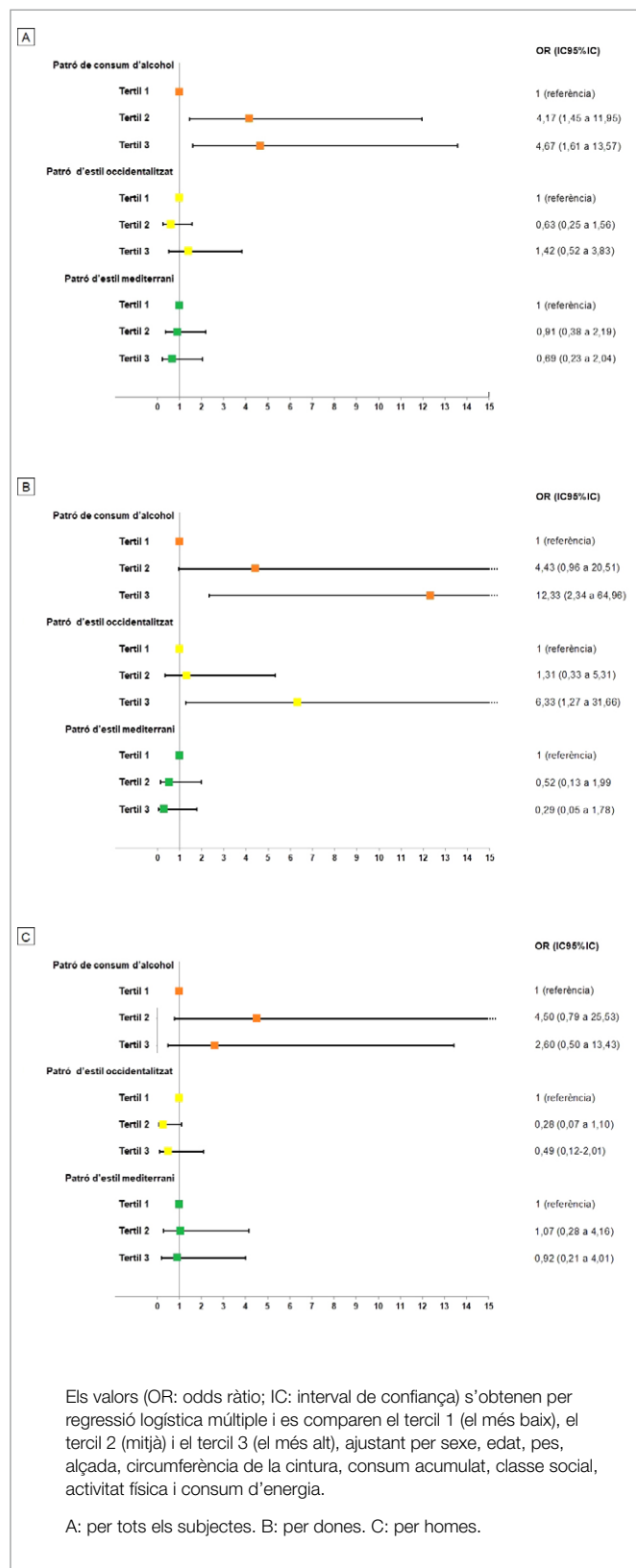
Es conegut l'impacte negatiu que l'excés de pes té sobre el sistema respiratori afectant l'intercanvi de gasos, la mecànica

**Figura 2. Regressió lineal multivariant (coeficient de regressió  $\beta$ ) de la funció pulmonar i paràmetres antropomètrics, en tots i separat per homes i dones.**



respiratòria, la resistència muscular i el control de la respiració<sup>22</sup>. Quan l'ÍMC i el greix abdominal augmenten es produeix una limitació en el descens del diafragma durant la inspiració, reduint el volum funcional en la cavitat toràcica.

**Figura 3. Rics d'alteració de la funció pulmonar (odds ratio ajustades) segons els tertils d'adherència als principals patrons dietètics.**



I des del punt de vista mecànic, una augment de l'adipositat de la paret toràcica pot impedir els moviments d'expansió-contracció, tant per un efecte de càrrega directa, com per alteració de la funció del múscul intercostal<sup>23</sup>. A banda dels arguments de naturalesa mecànica, també s'han involucrat els factors inflamatoris presents en l'obesitat<sup>24</sup>. L'excés de greix s'ha associat amb marcadors d'inflamació sistèmica com la proteïna C-reactiva, la interleucina-6, el factor de necrosi tumoral- $\alpha$ , la leptina i l'adiponectina, responsables d'una reducció en el diàmetre de les vies respiratòries. És per tot això que s'ha suggerit la utilització dels marcadors d'adipositat per identificar els subjectes amb més alt risc de patir malalties respiratòries<sup>7</sup>.

## AVALUACIÓ DE L'ASSOCIACIÓ ENTRE PATRONS DIETÈTICS I LA FUNCIÓ PULMONAR

### Material i mètodes

Es tracta d'un estudi transversal realitzat a partir de les dades basals de l'estudi RESET, un assaig clínic multicèntric i aleatoritzat que té com a objectiu avaluar l'efectivitat de proporcionar informació estructurada sobre els resultats d'una espirometria per augmentar la taxa d'abstinència als 12 mesos en pacients atesos en atenció primària (ClinicalTrials.gov NCT02153047)<sup>16,25</sup>.

Es van incloure fumadors actius (consum acumulat >10 paquets-any) de 35 a 70 anys d'edat, d'ambdós sexes, sense patologia respiratòria coneguda, atesos per qualsevol motiu en les consultes de 6 centres d'atenció primària de l'Institut Català de la Salut a la Regió Sanitària de Tarragona.

Es van recollir dades socio-demogràfiques i clíniques habituals, nivell d'activitat física, consum de tabac actual (cigarets/dia) i acumulat (paquets-any), diversos paràmetres antropomètrics i ingesta dietètica obtinguda mitjançant un qüestionari de freqüència de consum (QFCA) de 45 ítems, validat per a la població espanyola. La funció pulmonar es va avaluar mitjançant espirometria forçada, tot obtenint el percentatge respecte al valor teòric de la FVC, el FEV<sub>1</sub> i la seva relació (FEV<sub>1</sub>/FVC). L'alteració de la funció pulmonar es va definir com un valor de FVC <80% i/o de FEV<sub>1</sub> <80% i/o de FEV<sub>1</sub>/FVC <0,7, segons les recomanacions editades del grup de respiratori de CAMFiC<sup>20</sup>.

Els patrons dietètics es van identificar mitjançant la metodologia d'anàlisi de components principals, el qual aplega les diverses variables del QFCA segons la seva correlació, formant noves agrupacions que es consideren patrons alimentaris. Cada patró obtingut va ser categoritzat en 3 grups homogenis (tertils). Per analitzar l'associació entre els patrons dietètics i el risc d'alteració funcional es va realitzar un anàlisi de regressió logística ajustat per diverses variables confusores.

## Resultats principals

Es van analitzar dades de 207 subjectes (44,0% homes), amb una edat mitjana de 50,7 ( $\pm 9,0$ ) anys. Es van identificar tres patrons dietètics majoritaris: 1) un patró de consumpció d'alcohol, caracteritzat pel consum de vi, cervesa i begudes destil·lades; 2) un patró occidentalitzat, amb major ingesta de carn vermella i processada, productes làctics i begudes ensucrades, i menor consum de fruita, verdura, llegums i peix; i 3) un patró proper al d'estil mediterrani, amb consum de carn d'aus de corral i ous, peix, verdura, llegums, patates, postres làctiques, fruita i fruita seca.

L'anàlisi multivariant (figura 3) va mostrar que l'alteració de la funció pulmonar es va associar estadísticament amb el patró de major consum d'alcohol en tota la mostra estudiada (OR 4,67 [IC95% 1,61-13,57]), especialment en dones (OR 12,33 [IC95% 2,34-64,96]), i també amb el patró occidentalitzat, però de forma significativa només en dones (OR 6,33 [IC95% 1,27-31,66]). Per contra, l'adherència al patró d'estil mediterrani va mostrar menor risc d'alteració pulmonar, tot i que l'associació no va arribar a ser significativa (OR 0,6 [IC95%: 0,23-2,04]).

## Discussió

En aquest segon treball s'estudia la relació entre alimentació i funció pulmonar també en una cohort de fumadors amb un ampli rang etari i sense patologia respiratòria. Fins on coneixem, es tracta del primer estudi realitzat en població espanyola que aborda aquesta tema. L'anàlisi utilitzat, el de components principals, és un mètode estadístic que permet sintetitzar i donar estructura a la informació continguda en una matriu de dades, en aquest cas l'exposició alimentària, representant la informació amb un nombre menor de variables construïdes com a combinacions lineals de les originals<sup>13</sup>. Aquesta metodologia va permetre identificar tres patrons dietètics majoritaris: un de consum d'alcohol, un altre de tipus occidentalitzat i un tercer d'estil mediterrani. Al relacionar-los amb la funció respiratòria, un patró amb major consum d'alcohol o de tipus occidental es va associar de forma significativa amb un alt risc d'alteració funcional, especialment en les dones; en canvi, el patró d'estil mediterrani va mostrar resultats que suggereixen un efecte protector sobre de la funció pulmonar.

L'impacte del consum d'alcohol en la incidència de malalties respiratòries i altres problemes de salut està ben documentat<sup>11</sup>. Segons els resultats obtinguts en el nostre estudi, una major ingesta d'alcohol es va associar amb major alteració de la funció pulmonar. No obstant això, el promig de consum en tots els tertils va ser inferior al límit recomanat segons la guia internacional de l'OMS per al monitoratge del consum d'alcohol (<30 g/dia per als homes i <20 g/dia per a les dones)<sup>26</sup>. Els riscos del consum d'alcohol es fonamenten en tres dimensions: el volum consumit, el patró de consumpció i la qualitat total de l'alcohol (mesurada en g/dia). Un consum moderat de vi (especialment negre) pot tenir efectes beneficiosos

addicionals sobre la funció pulmonar comparats amb els que produïrien altres begudes. El vi negre és ric en polifenols, particularment en tanins i resveratrol, components als que s'atribueix un efecte protector sobre l'aclariment muco-ciliar, estimulació de la broncodilatació, i atenuació de la inflamació de les vies respiratòries<sup>27</sup>. Per contra, un consum alt i perllongat tindria un efecte perjudicial, complicant el maneig de l'asma i empitjorant la funció pulmonar en l'MPOC [28].

Respecte al patró de tipus occidentalitzat, els nostres resultats mostren també un impacte negatiu sobre la funció pulmonar i són consistents amb els obtinguts en d'altres estudis realitzats en diferents poblacions<sup>29-31</sup>. Per explicar els efectes perjudicials d'aquest patró s'argumenta l'elevada quantitat de derivats nitrogenats procedents de la carn vermella i processada<sup>10</sup>. Els nitrts generen espècies reactives de nitrogen que poden produir canvis estructurals i amplificar la resposta inflamatòria del tabac sobre les vies respiratòries<sup>32</sup>. Amb tot, el paper d'aquests elements de la dieta en la salut és un tema de debat<sup>14</sup>.

Per últim, el patró d'estil mediterrani va mostrar una associació inversa, encara que no significativa, amb l'aparició d'alteració pulmonar, que suggereix un efecte protector sobre la funció respiratòria. També aquests resultats estan d'acord amb d'altres d'estudis previs que descriuen patrons saludables. Encara que aquest patró "prudent" pot variar en funció de la població estudiada, en general, es caracteritza per un major consum de peix blau, fruites, verdures i cereals integrals, aliments rics en àcids grassos poliinsaturats omega-3 i 6, amb una coneguda acció protectora con contra l'alteració pulmonar i l'MPOC, combinat amb una baixa ingesta de carns vermelles i processades, cereals refinats i begudes ensucrades<sup>14,33</sup>. El patró d'estil mediterrani que s'observa al nostre estudi es caracteritza pel consum de peix, verdura, fruita, fruita seca i oli d'oliva, tots ells elements clau de la dieta mediterrània [34]. Però, tot i que és el patró més saludable dels tres identificats, també va incorporar aliments menys recomanables, com ara cereals refinats, postres i dolços, que podrien haver limitat la detecció de diferències estadístiques entre els tertils estudiats.

En tot cas, per demostrar l'efecte de la dieta sobre la funció pulmonar es precisen nous estudis d'intervenció que incloguin la modificació dels hàbits dietètics<sup>9</sup>. Amb aquest objectiu es va dissenyar el protocol d'intervenció DIET i l'assaig clínic MEDIS-TAR<sup>17,18</sup>.

## ESTUDIS D'INTERVENCIÓ NUTRICIONAL SOBRE LA MILLORA DE LA FUNCIO PULMONAR

### Material i mètodes

Es tracta d'un estudi transversal realitzat a partir de les dades obtingudes a la fase de reclutament de dos assaigs clínics dissenyats amb l'objectiu d'avaluar l'efectivitat d'una

intervenció nutricional amb dieta mediterrània com a estratègia preventiva per reduir el dany produït pel tabac sobre la funció pulmonar en subjectes fumadors sense patologia respiratòria prèvia: l'estudi DIET, en la fase pilot (Registre al ClinicalTrials.gov NCT02151669), i l'estudi MEDIS-TAR, en la fase d'intervenció per conglomerats (Registre al ClinicalTrials.org NCT03362372)<sup>17,18</sup>.

Es van incloure fumadors actius (consum acumulat >10 paquets-any) de 25 a 75 anys d'edat, d'ambdós sexes, atesos per qualsevol motiu en les consultes de 20 centres d'atenció primària que gestiona l'Institut Català de la Salut a la Regió Sanitària de Tarragona. S'exclouen els subjectes amb antecedents de malalties respiratòries, trastorn crònic o terminal, o qualsevol altre motiu que pogués alterar el seguiment durant l'estudi.

Es van recollir dades socio-demogràfiques i clíniques habituals, nivell d'activitat física, consum de tabac actual (cigarrets/dia) i acumulat (paquets-any), diversos paràmetres d'exploració física, dades d'ingesta dietètica obtinguda mitjançant el QFCA de 45 ítems validat per a la població espanyola, i el grau d'adherència a la dieta mediterrània (ADiMe) mitjançant un qüestionari de 14 punts: es va considerar ADiMe baixa quan la puntuació obtinguda en el test va ser de 0 a 6 punts, ADiMe mitjana quan va ser de 7 a 8 punts i ADiMe alta quan va ser de 9 a 14 punts<sup>35</sup>.

Com a variable principal es va definir la presència d'alteració de la funció pulmonar avaluada mitjançant espirometria forçada quan el valor de FVC <80% i/o de FEV<sub>1</sub> <80% i/o de FEV<sub>1</sub>/FVC <0,7, segons les recomanacions editades del grup de respiratori de CAMFiC<sup>20</sup>. Per analitzar l'associació entre la presència d'alteració funcional i el grau d'ADiMe es va realitzar un anàlisi de regressió logística ajustat per diverses variables confusores.

## Resultats principals

Es van analitzar dades de 177 participants de 50,1 (± 10,1) anys d'edat mitjana, un 57,1% dones. Aquests individus van ser agrupats en funció del grau d'ADiMe: 48 amb adherència baixa, 59 amb adherència mitja i 70 amb adherència alta.

Pel que fa a les variables antropomètriques, es van observar diferències significatives en l'ÍMC, on el grup d'ADiMe alta va mostrar un valor menor (25,6 ± 3,9 kg/m<sup>2</sup>) en comparació als altres dos grups de menys adherència (27,3 ± 5,5 kg/m<sup>2</sup> pel d'ADiMe mitja i 27,7 ± 5,3 kg/m<sup>2</sup> pel d'ADiMe baixa; p=0,036). Pel que fa als paràmetres bioquímics, el grup d'ADiMe alta va mostrar un perfil lipídic més saludable, amb valors de colesterol HDL més elevats i de colesterol LDL i triglicèrids més baixos. En relació a la funció pulmonar, la mitjana dels valors de la FVC% i el FEV<sub>1</sub>% va ser major en el grup d'ADiMe alta, aconseguint significació estadística per a l'FEV<sub>1</sub>% (101,4 ± 14,6

pel grup d'ADiMe alta; 91,3 ± 14,9 pel grup d'ADiMe mitja; 83,2 ± 12,5 pel grup d'ADiMe baixa; p = 0,028).

La prevalença d'alteració de la funció pulmonar va ser globalment del 26,0%, però va diferir segons el grau d'ADiMe. La prevalença d'alteració pulmonar en el grup d'ADiMe alta va ser significativament menor que els d'ADiMe mitja i baixa (5,7%, 22,0% i 60,4%, respectivament; p < 0,001). La prevalença de les alteracions obstructives, restrictives o mixtes, en qualsevol grau de severitat, també van ser significativament menys freqüents en el grup d'ADiMe alta. A la taula 1 es mostra la prevalença i el risc (OR) de deteriorament de la funció pulmonar segons el grau d'ADiMe, ajustat per diverses variables socio-demogràfiques, clíniques i d'estil de vida. Prenent com a referència el grup d'ADiMe alta, els grups d'ADiMe mitja i baixa van presentar un risc d'alteració de la funció pulmonar significativament més elevat (d'adherència mitja: OR 8,67 [IC 95% 1,70-12,32], p = 0,002; d'adherència baixa: OR 18,29 [IC95% 6,72-93,15], p = <0,001, respectivament).

## Discussió

Els resultats d'aquest tercer treball mostren que una major ADiMe s'associa amb una funció pulmonar més preservada. Que una dieta saludable s'associa a millor funció pulmonar ja s'havia descrit anteriorment en la bibliografia internacional<sup>30,33,36</sup>, però fins al nostre coneixement, aquest és el primer estudi que es descriu la seva relació amb el grau d'ADiMe en una cohort de fumadors sense patologia respiratòria.

El patró dietètic del grup amb més ADiMe es va caracteritzar per un major consum de llegums i hortalisses, cereals, peix blau i marisc, ous, fruites i fruita seca, aliments propis de dieta mediterrània<sup>37</sup>. També va destacar un menor consum de carn vermella i processada, aliments processats en general, làctics i derivats, begudes ensucrades i *light*. Aquesta associació ja ha estat descrita anteriorment pel nostre grup<sup>16</sup>, i es pot explicar per la presència d'antioxidants naturals, així com un alt contingut en àcids grassos i fibra dietètica, que podrien neutralitzar l'efecte nociu del tabac mitjançant l'acció protectora de diversos antioxidants enzimàtics com la superòxid-dismutasa, la catalasa o la glutatió-peroxidasa<sup>27</sup>. Per contra, un elevat consum de carn vermella i productes processats, s'ha associat a una pitjor funció pulmonar i major risc de patir malalties relacionades amb el sistema respiratori<sup>10</sup>. El seu elevat contingut en compostos dietètics nocius com greixos saturats, nitrats, nitrats i productes de glicació avançada que generen espècies reactives de nitrogen, poden causar estrès oxidatiu i inflamació a les vies respiratòries i el parènquima pulmonar<sup>14</sup>. Aquestes troballes estan en concordança amb estudis observacionals previs que afirmen que un patró dietètic "saludable" (prudent diet), que incorpora aliments propis de la dieta mediterrània, pot protegir contra l'alteració de la funció pulmonar i l'aparició de malalties relacionades com l'MPOC. També, són consistents amb estudis epidemiològics

Taula 1. Prevalença i risc d'alteració de la funció pulmonar segons el grau de l'adherència a la dieta mediterrània, ajustat per diverses covariables sociodemogràfiques, clíniques i nutricionals

Variable	Categoria	Prevalença	OR	IC (95%)	p-valor*
<b>Sexe</b>	Dona	23,8%	Ref.		
	Hombre	28,9%	0,99	0,18 – 5,48	0,993
<b>Grupo etari, en anys</b>	Menors de 45	22,7%	Ref.		
	Entre 45 -55	35,3%	2,17	0,00 – 8,05	0,543
	Entre 55-65	25,9%	2,90	0,09 – 88,99	0,947
	Majors de 65	54,8%	1,12	0,04 – 29,54	0,173
<b>ÍMC, en kg/m<sup>2</sup></b>	< 25,0	19,7%	Ref.		
	25,0 – 29,9	29,3%	1,67	0,17 – 16,29	0,106
	≥ 30,0	33,3%	4,71	0,72 – 30,78	0,082
<b>Circumferència de la cintura, en cm</b>	en dones <88, en homes <102	19,4%	Ref.		
	en dones >88, en homes >102	30,0%	2,56	0,04 – 0,83	0,057
<b>Consum alcohol, en UBE</b>	Consum baix-moderat	16,1%	Ref.		
	Consumo alto	26,0%	1,99	0,16 – 6,00	0,071
<b>Activitat física</b>	Molt actiu	16,1%	Ref.		
	Moderadament actiu	21,2%	0,95	0,46 – 27,63	0,226
	Lleugerament actiu	29,3%	0,91	0,02 – 2,82	0,269
	Mínimament actiu	28,9%	0,69	0,26 – 14,99	0,504
	Sedentarisme	32,4%	0,24	0,58 – 31,21	0,156
<b>Adherència a la dieta mediterrània</b>	Alta	7,1%	Ref.		
	Mitja	25,4%	8,67	1,70– 12,32	0,002
	Baixa	54,2%	18,29	6,72 – 93,15	<0,001

Abreviatures: OR, odds ràtio; IC, interval de confiança; ÍMC: índex de massa corporal; UBE: unitats de beguda estàndard. Els p-valor s'obtenen per regressió logística múltiple després d'ajustar per centre de reclutament (rural/urbà), nivell d'estudis (analfabet, sense estudis encara que sap llegir i escriure, primaris incomplets o complets, secundaris, universitaris de grau mig i superior), estat civil (solter/a, casat/da, vidu/a i separat/da), nombre de fills i situació laboral (actiu, inactiu, incapacitat laboral, temporal o permanent, jubilació, activitats domèstiques i estudiant).

que informen d'un efecte perjudicial sobre la funció pulmonar d'una dieta de tipus "occidental" (*western diet*) amb un alt contingut de carn vermella i aliments processats<sup>9</sup>.

Amb tot, aquests resultats permeten concloure que, en una població de fumadors sense patologia respiratòria prèvia coneguda, una major adherència a la dieta mediterrània s'associa a una funció pulmonar preservada i obririen la possibilitat d'una intervenció nutricional específica en població fumadora.

## CONCLUSIONS

Pel seu hàbit, els fumadors tenen més probabilitat de patir problemes respiratoris. Diversos factors relacionats amb la nutrició, potencialment modificables, s'han mostrat rellevants per les estratègies de prevenció de la patologia associada al consum de tabac. D'una banda, la utilització de marcadors

d'adipositat (tant clàssics com nous) permet identificar millor els subjectes amb més alt risc de patir una alteració funcional. D'altra banda, l'estudi dels patrons alimentaris posa de relleu la importància de l'alimentació en les activitats preventives, també sobre la funció respiratòria. I encara que en base dades observacionals sigui lògic pensar que l'adherència a una dieta saludable protegeix del deteriorament pulmonar que produeix el tabac, tanmateix no deixa de ser una hipòtesi que l'ortodòxia científica exigeix demostrar amb la millor evidència possible, només a l'abast dels estudis d'intervenció. Amb aquest objectiu es van dissenyar el projecte DIET i l'assaig clínic MEDIS-TAR, dos estudis d'intervenció nutricional amb dieta mediterrània per avaluar el seu efecte sobre la funció pulmonar en fumadors sense malaltia respiratòria coneguda atesos en centres d'atenció primària. Si finalment es demostra l'efecte protector d'aquest patró dietètic, aquest grup poblacional de major risc podria beneficiar-se d'una intervenció

nutricional específica, juntament amb la recomanació fonamental de l'abandonament del tabac.

## DECLARACIÓ

### Finançament

Els estudis descrits han estat finançats amb recursos obtinguts en convocatòries competitives, sempre gestionats per l'IDIAP Jordi Gol: L'estudi ESPITAP, és un assaig clínic becat amb un ajut a la recerca de l'IDIAP Jordi Gol (4R07/040; 2007). L'estudi RESET, és un assaig clínic becat amb una subvenció del Fons d'Investigacions Sanitàries-FIS de l' Instituto de Salud Carlos III (PI11/01962; 2011). L'estudi DIET ha rebut finançament a la convocatòria XVI Ajuts de la Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària (FAP15/03; 2015). L'estudi MEDIS-TAR, és un assaig clínic becat amb una subvenció per a projectes de recerca i innovació en atenció primària del Pla Estratègic de Recerca i Innovació en Salut-PERIS 2016-2020 del Departament de Salut la Generalitat de Catalunya (SLT002/16/155; 2017).

### Aspectes ètics

Tots els protocols d'investigació han estat aprovats pel Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'IDIAP Jordi Gol. Tots els estudis han estat desenvolupats de conformitat amb la legislació nacional i internacional, d'acord amb els principis de la Declaració d'Hèlsinki i les directrius per a la bona pràctica clínica publicades per l'Institut Català de la Salut.

### Conflictes d'interessos

Els autors informen que no tenen conflictes d'interessos. Només els autors nominats són responsables del contingut d'aquest document i assumeixen la responsabilitat de l'exactitud i integritat de les dades que es presenten.

### Agraïments

Els estudis descrits han estat possibles gràcies a la dedicació i col·laboració generosa dels metges i infermeres dels centres d'atenció primària del Camp de Tarragona de l'Institut Català de la Salut.

## BIBLIOGRAFIA

1. Vogelmeier CF, Criner GJ, Martinez FJ, Anzueto A, Barnes PJ, Bourbeau J, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report: GOLD Executive Summary. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195:557-82.
2. Kohansal R, Martinez-Cambor P, Agustí A, Buist A S, Mannino DM, Soriano JB. The natural history of chronic airflow obstruction revisited: an analysis of the Framingham offspring cohort. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009;180:3-10.
3. Miravittles M, Soler-Cataluña JJ, Calle M, Molina J, Almagro P, Quintano JA, et al. Guía española de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (GesEPOC) 2017. Tratamiento farmacológico en fase estable. *Arch Bronconeumol.* 2017;53:324-35.
4. Vardavas CI, Flouris AD, Tsatsakis A, Kafatos AG, Saris WH. Does adherence to the Mediterranean diet have a protective effect against active and passive smoking? *Public Health.* 2011;125:121-8.
5. Jones RL, Nzekwu M-MU. The effects of body mass index on lung volumes. *Chest.* 2006;130:827-33.
6. Ochs-Balcom HM, Grant BJ, Muti P, Sempos CT, Freudenheim JL, Trevisan M, et al. Pulmonary function and abdominal adiposity in the general population. *Chest.* 2006;129:853-62.
7. Wehrmeister FC, Menezes AM, Muniz LC, Martínez-Mesa J, Domingues MR, Horta BL. Waist circumference and pulmonary function: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev.* 2012;1:55.
8. Wei YF, Wu HD, Yung-Chieh Yen PD, Huang CK, Tai CM, Hsuan CF. The impact of metabolic parameters on the change of pulmonary function in obese patients. *Surg Obes Relat Dis.* 2014;10:23-8.
9. Berthon BS, Wood LG. Nutrition and Respiratory Health-Feature Review. *Nutrients.* 2015;7:1618-43.
10. Okubo H, Shaheen SO, Ntani G, Jameson KA, Syddall HE, Sayer AA, et al; Hertfordshire Cohort Study Group. Processed meat consumption and lung function: modification by antioxidants and smoking. *Eur Respir J.* 2014;43:972-82.
11. Siu ST, Udaltsova N, Iribarren C, Klatsky AL. Alcohol and lung airways function. *Perm J.* 2010;14:11-8.
12. Hu FB, Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol.* 2002;13:3-9.
13. Slattery ML. Analysis of dietary patterns in epidemiological research. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35:207-10.
14. Varraso R, Camargo CA Jr. Processed meat consumption and lung health: more evidence for harm. *Eur Respir J.* 2014;43:943-6.
15. Sorlí-Aguilar M, Martín-Luján F, Flores-Mateo G, Jardí-Piñana C, Aparicio-Llopis E, Basora-Gallisa J, Solà-Alberich R; ESPITAP Study Group investigators. Adiposity markers and lung function in smokers: a cross-sectional study in a Mediterranean population. *BMC Pulm Med.* 2016;16:178.
16. Sorlí-Aguilar M, Martín-Lujan F, Flores-Mateo G, Arija-Val V, Basora-Gallisa J, Sola-Alberich R; RESET Study Group investigators. Dietary patterns are associated with lung function among Spanish smokers without respiratory disease. *BMC Pulm Med.* 2016;16:162.
17. Sorlí-Aguilar M, Martín-Luján F, Santigosa-Ayala A, Piñol-Moreno J, Flores-Mateo G, Basora-Gallisa J, et al.



- Effects of mediterranean diet on lung function in smokers: a randomised, parallel and controlled protocol. *BMC Public Health*. 2015;15:74.
18. Martín-Luján F, Catalin RE, Salamanca-González P, Sorlí-Aguilar M, Santigosa-Ayala A, Valls-Zamora RM, et al, MEDISTAR Study Group investigators. Multicenter, cluster-randomized, controlled clinical trial to evaluate the effect of the Mediterranean diet on lung function in smokers without previous respiratory disease: The MEDISTAR Study protocol. *NPJ Prim Care Respir Med* (submitted NPJPCRM-00709).
  19. Martín-Lujan F, Piñol-Moreso JL, Martín-Vergara N, Basora-Gallisa J, Pascual-Palacios I, Sagarra-Alamo R, et al; ESPITAP Study Group investigators. Effectiveness of a structured motivational intervention including smoking cessation advice and spirometry information in the primary care setting: the ESPITAP study. *BMC Public Health*. 2011;11:859.
  20. Membres del Grup de Respiratori de CAMFiC. Guia per la realització i interpretació de l'espirometria. Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària; 2011. En línia: <https://www.ics.gencat.cat/3clics/guies/184/img/GUIA-ESPIROMETRIACAMFIC.pdf>
  21. Koziel S, Ulijaszek SJ, Szklarska A, Bielicki T. The effects of fatness and fat distribution on respiratory functions. *Ann Hum Biol*. 2007;34:123–31.
  22. Brazzale DJ, Pretto JJ, Schachter LM. Optimizing respiratory function assessments to elucidate the impact of obesity on respiratory health. *Respirology*. 2015;20:715–21.
  23. Littleton SW. Impact of obesity on respiratory function. *Respirology*. 2012;17:43–9.
  24. Oppenheimer BW, Berger KI, Segal LN, Stabile A, Coles KD, Parikh M, Goldring RM. Airway dysfunction in obesity: response to voluntary restoration of end expiratory lung volume. *PLoS One*. 2014;9:e88015.
  25. Martín-Lujan F, Santigosa-Ayala A, Piñol-Moreso JL, Sorlí-Aguilar M, Flores-Mateo G, Bladé-Creixenti J, et al; RESET Study Group investigators. Multicentric randomized clinical trial to evaluate the long-term effectiveness of a motivational intervention against smoking, based on the information obtained from spirometry in primary care: the RESET study protocol. *BMC Fam Pract*. 2016;17:15.
  26. Stockwell T, Chikritzhs T, Holder H, Single E, Elena M, Jernigan D, et al. International Guide for Monitoring Alcohol Consumption and Harm. *World Heal Organ*. 2000;1–193.
  27. Root MM, Houser SM, Anderson JJB, Dawson HR. Healthy Eating Index 2005 and selected macronutrients are correlated with improved lung function in humans. *Nutr Res*. 2014;34:277–84.
  28. Sisson JH. Alcohol and airways function in health and disease. *Alcohol*. 2007;41:293–307.
  29. Butler LM, Koh WP, Lee HP, Tseng M, Yu MC, London SJ. Prospective study of dietary patterns and persistent cough with phlegm among Chinese Singaporeans. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173:264–70.
  30. McKeever TM, Lewis SA, Cassano PA, Ocké M, Burney P, Britton J, et al. Patterns of dietary intake and relation to respiratory disease, forced expiratory volume in 1 s, and decline in 5-y forced expiratory volume. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:408–15.
  31. Cho Y, Chung HK, Kim SS, Shin MJ. Dietary patterns and pulmonary function in Korean women: findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2011. *Food Chem Toxicol*. 2014;74:177–83.
  32. Ricciardolo FLM, Di Stefano A, Sabatini F, Folkerts G. Reactive nitrogen species in the respiratory tract. *Eur J Pharmacol*. 2006;533:240–52.
  33. Shaheen SO, Jameson K a., Syddall HE, Aihie Sayer a., Dennison EM, Cooper C, et al. The relationship of dietary patterns with adult lung function and COPD. *Eur Respir J*. 2010;36:277–84.
  34. Davis C, Bryan J, Hodgson J, Murphy K. Definition of the Mediterranean Diet; a Literature Review. *Nutrients*. 2015;7:9139–53.
  35. Martínez-González MA, García-Arellano A, Toledo E, Salas-Salvadó J, Buil-Cosiales P, Corella D, et al; PREDIMED Study Investigators. A 14-item Mediterranean diet assessment tool and obesity indexes among high-risk subjects: the PREDIMED trial. *PLoS One*. 2012;7(8):e43134.
  36. Varraso R, Fung TT, Barr RG, Hu FB, Willett W, Camargo CA. Prospective study of dietary patterns and chronic obstructive pulmonary disease among US women. *Am J Clin Nutr*. 2007;86:488–495.
  37. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:1189–96.

**Com citar l'article:** Salamanca González P, Sorlí Aguilar M, Martín Luján F. Tabac, dieta i funció pulmonar. *But At Prim Cat* 2021;39:3.