

Equips de protecció individual (EPI) respiratòria per protegir el personal treballador contra l'exposició a agents biològics per via respiratòria

1

Els EPI respiratoris per protegir el personal treballador contra l'exposició a agents biològics per via respiratòria

L'exposició a agents biològics per via respiratòria es produeix a través de la inhalació de bioaerosols, aerosols que contenen microorganismes vius o materials generats per ells (espores, fragments, toxines, etc.). Aquests **bioaerosols** poden ser emesos per persones o animals infectats, així com mitjançant qualsevol procediment que impliqui agitació d'un medi on aquests microorganismes puguin ser-hi presents.

Per protegir el personal treballador davant aquestes exposicions, la normativa aplicable de prevenció de riscos laborals estableix que cal fer servir prioritàriament mesures de control sobre el focus d'emissió o bé mesures de protecció col·lectiva. No obstant això, hi ha determinades situacions, com ara el treball en establiments sanitaris, sociosanitaris o veterinaris, per exemple, en què aquestes mesures s'han de complementar necessàriament amb l'ús per part del personal treballador d'equips de protecció individual.

Inhalació de bioaerosols

Control sobre el focus d'emissió

Protecció col·lectiva

Equips de protecció individual

En aquest sentit, tot i que les normes segons les quals es fabriquen (UNE EN 143:2001 “Equips de protecció respiratòria. Filtres contra partícules. Requisits, assaigs, marcatge” i UNE EN 149:2001 “Dispositius de protecció respiratòria. Mitges màscares filtrants de protecció contra partícules. Requisits, assaigs, marcatge”) no inclouen específicament la protecció contra agents biològics dins del seu àmbit d’aplicació, el tipus d’equip de protecció individual recomanable en aquestes situacions és l’**equip filtrant contra partícules sòlides i aerosols líquids**, en qualsevol de les formes disponibles en el mercat (filtres acoblables a adaptadors facials o mascaretes autofiltrants), atesa la manera de transmissió d’aquests agents contaminants mitjançant aerosols.

Tant en un cas (filtres acoblables a adaptadors facials) com en l’altre (mascaretes autofiltrants), els equips filtrants es classifiquen en tres categories, atenent a la seva capacitat de filtració. En el cas concret de les mascaretes autofiltrants, que és l’equip de més fàcil utilització a la pràctica, els equips disponibles són els FFP1 (que tenen una eficàcia de filtració igual o superior al 80%), els FFP2 (eficàcia de filtració igual o superior al 94%) i els FFP3 (eficàcia de filtració igual o superior al 98%). Com a comparació, els equips filtrants N95 (95% d’eficàcia de filtració), certificats per la NIOSH dels EUA, es trobarien en una categoria intermèdia entre un equip FFP2 i un FFP3 europeu¹.

No obstant això, per conèixer la penetració màxima total dels equips cal tenir present, a més de l’eficàcia de filtració (representada normalment pel seu paràmetre invers, la penetració del filtre), la fuga cap a l’interior total, causada per l’ajust de la mascareta a la cara del treballador/a protegit. Tenint present aquests dos paràmetres, doncs, la penetració màxima total d’una mascareta FFP1 pot superar el 40% (i, per tant, la seva eficàcia de filtració real seria inferior a un 60%), en una mascareta FFP2 aquest valor pot ser del 15% (i, per tant, la seva eficàcia de filtració real estaria al voltant del 85%), mentre que en una mascareta FFP3 aquesta penetració màxima total pot ser d’un 4% (i, per tant, la seva eficàcia de filtració real seria del 96%), respecte a partícules de diàmetre mitjà de 0,6 µm².

En aquestes condicions, el tipus d’equip filtrant recomanable per protegir al personal treballador de l’exposició a agents biològics per via respiratòria és el que proporciona un grau més elevat de protecció, el de classe **FFP3** (per a mascaretes autofiltrants) o **P3** (per a filtres acoblables a adaptadors facials). Aquesta, com a mínim, és la recomanació que fa l’Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball amb caràcter general³, la que fa el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya per protegir contra l’exposició a *Mycobacterium tuberculosis*⁴, i fins i tot la que fan alguns dels fabricants d’aquests equips per evitar l’exposició a agents biològics del grup 3 (segons la classificació del Reial decret 664/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l’exposició a agents biològics durant el treball (BOE 124, de 24 de maig de 1997) i les seves adaptacions posteriors⁵.

Protecció contra agents biològics

Protecció individual

Equip filtrant contra partícules sòlides i aerosols líquids

Capacitat de filtració

Mascaretes autofiltrants

FFP1

FFP2

N95

Equip filtrant

FFP3

P3

Finalment, cal tenir present que, perquè puguin complir efectivament la funció per a la qual han estat dissenyats, els equips de protecció individual s'han d'utilitzar, cuidar i mantenir correctament, tenint sempre present les indicacions dels fabricants o distribuïdors. La norma de referència pel que fa a aquests aspectes és la UNE EN 529: 2006. "Equips de protecció respiratòria. Recomanacions sobre selecció, ús, cura i manteniment". Igualment, cal recordar que l'exposició del personal treballador a agents biològics transmesos per via respiratòria pot permetre la infecció del personal treballador exposat també per altres vies d'entrada a l'organisme, com ara a través de la pell o les mucoses, directament o de forma secundària, per exemple, si la mà de la persona treballadora toca una superfície contaminada i després contacta amb una membrana mucosa; aquestes situacions també s'han de prevenir i controlar adequadament, mitjançant eines diferents dels equips destinats a la protecció exclusivament respiratòria (guants de protecció, pantalles o ulleres de protecció, procediments d'higiene personal, etc.).

La problemàtica de les mascaretes quirúrgiques

Les mascaretes quirúrgiques són equips sanitaris per a ús clínic dissenyats per evitar la projecció d'aerosols del portador (normalment un treballador sanitari, tot i que també podria ser un pacient amb una malaltia infecciosa transmissible per l'aire) sobre l'entorn i les persones que es troben al seu voltant. Es tracta d'equips regulats pel Reial decret 1591/2009, de 16 d'octubre, pel que es regulen els productes sanitaris (BOE 268, de 6 de novembre de 2009), que tenen un marcatge CE de conformitat amb aquest Reial decret i segueixen la norma tècnica UNE EN 14683:2006 "Mascaretes quirúrgiques. Requisits i mètodes d'assaig".

No estan dissenyades, en canvi, per protegir el seu portador contra el risc d'inhalació de partícules i aerosols emesos a l'aire. Així doncs, tot i que proporcionen alguna protecció en aquest sentit, aquesta és inferior a la dels equips específicament dissenyats per a tal fi, com són les mascaretes autofiltrants contra partícules i aerosols, tal com es mostra en la bibliografia adjunta⁶⁻¹⁸.

Des del punt de vista normatiu, a més, el Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual (BOE 140, de 12 de juny de 1997) defineix, en l'article 2.1, un "equip de protecció individual" com qualsevol equip destinat a ser portat o subjectat pel treballador per a què el protegeixi d'un o varis riscos que puguin amenaçar a la seva seguretat o salut, així com qualsevol complement o accessori destinat a tal fi.

Equips de protecció respiratòria

Equips sanitaris per a ús clínic

Projecció d'aerosols del portador

Risc d'inhalació de partícules i aerosols

Mascaretes autofiltrants

Aquesta definició s'explica amb més detall en la Guia tècnica per a la utilització dels treballadors en el treball dels equips de protecció individual (del mateix Reial decret 773/1997, de 30 de maig), elaborada per l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, on, entre altres consideracions, s'indica (punt 1.c, pàgina 10) que existeixen peces utilitzades per a la protecció d'aliments o bé per evitar contagis de persones que, segons aquest Reial decret, no tenen consideració d'EPI i posa textualment com a exemple els elements utilitzats en determinats sectors sanitaris.

En aquest mateix sentit, la Resolució de 25 d'abril de 1996, de la Direcció General de Qualitat i Seguretat Industrial, per la qual es publica, a títol informatiu, informació complementària establerta pel Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, pel qual es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual (BOE 129, de 28 de maig de 1996), deixa clar, en l'annex I (al punt 7, Equips destinats a la protecció respiratòria), que les mascaretes higièniques d'ús clínic són equips per a ús clínic, i no pas equips de protecció individual.

Per tot plegat, doncs, queda clar que les mascaretes quirúrgiques **no** s'han de fer servir com a equips de protecció respiratòria per al personal treballador.

EPI respiratoris contra agents biològics molt perillosos

Com que fins i tot els equips de protecció individual filtrants que proporcionen una protecció més elevada, els P3 o FFP3 abans esmentats, no eviten totalment l'exposició a aerosols del personal amb ells equipat, no es recomana fer servir aquest tipus d'equips en situacions en què hi hagi un risc previsible d'exposició a agents biològics molt perillosos transmissibles per via aèria.

S'han de considerar com a agents molt perillosos, a aquests efectes, els agents biològics causants de malalties greus en humans, que es poden propagar amb facilitat i contra els quals no es disposa generalment d'una profilaxi o tractament eficaços. Aquest concepte inclou als agents del grup 4 que figuren a l'annex II del Reial decret 664/1997, de 12 de maig (en definitiva, els virus Lassa, Guanarito, Junín, Machupo, Sabia, el virus de la febre hemorràgica de Crimea/Congo, el virus Ébola, el virus de Marburg, el virus variola (major & minor), el virus "white-pox" i el morbilivirus equi), i també podria incloure altres agents que, tot i no figurar actualment en aquesta categoria, compleixen plenament els criteris que defineixen a aquest grup, com ara les soques resistents.

EPI

Mascaretes quirúrgiques

Equips de protecció individual filtrants

P3 o FFP3

Risc previsible d'exposició a agents biològics

Grup 4

Soques resistents

En aquestes situacions, els equips que s'han de fer servir com a proteccions respiratòries individuals han de ser **equips respiratoris independents del medi amb aportació d'aire a pressió positiva**³. Existeixen diferents modalitats d'aquests equips (equips respiratoris amb mànega d'aire fresc, equips respiratoris amb línia d'aire comprimit, equips autònoms de circuit obert i equips autònoms de circuit tancat)¹⁹, la necessitat d'ús dels quals s'ha de valorar per a cada situació concreta. Cal tenir present, finalment, que aquestes situacions no només requereixen la protecció respiratòria del personal treballador implicat, sinó que també impliquen la necessitat que aquest personal estigui equipat amb vestits aïllants, que s'acoblin perfectament a l'equip respiratori emprat.

Proteccions
respiratòries
individuals

Equips
respiratoris
independents

Bibliografia

3M. 2009 (october). Respiratory Protection for Airborne Exposures to Biohazards. Technical Data Bulletin. Number 174 (Updated).

AENOR. 2001. Norma UNE EN 149. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

INSHT. Nota Técnica de Prevención 571. Exposición a agentes biológicos: equipos de protección individual.

Departament de Salut. 2008. Protocol per a la prevenció i el control de la tuberculosi. Documents de Vigilància Epidemiològica, 13.

DRÄGER SAFETY. Dräger X-plore 1700 Series. Technical Information.

Cooper, D.W.; Hinds, W.C.; Price, J.M.; Weker, R. & Yee, H.S. 1983. Common materials for emergency respiratory protection: leakage tests within a manikin. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 44 (10): 720-726.

Tuomi, T. 1985. Face seal leakage of half masks and surgical masks. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 46 (6): 308-312.

Willeke, K.; Quian, Y.G.; Donnelly, J.; Grinshpun, S. & Ulevicius, V. 1996. Penetration of airborne microorganisms through a surgical mask and a dust/mist respirator. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 57 (4): 348-355.

Brosseau, L.M.; McCullough, N.V.; Vesley, D. & Vincent, V.H. 1997. Mycobacterial aerosol collection efficiency of respirator and surgical mask filters under varying conditions of flow and humidity. *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 12(6): 435-445.

McCullough, N.V.; Brosseau, L.M. & Vesley, D. 1997. Collection of three bacterial aerosols by respirator and surgical mask filters under varying conditions of flow and relative humidity. *Ann. Occup. Hyg.* 41 (6): 677-690.

Mitakakis, T.Z.; Toverly, E.R.; Yates, D.H. et al. 2002. Particulate masks and non-powdered gloves reduce latex allergen inhaled by healthcare workers. *Clin. Exp. Allergy.* 32 (8): 1166-1169.

Derrick, J.L. & Gomersall, C.D. 2005. Protecting healthcare staff from severe acute respiratory syndrome: filtration capacity of multiple surgical masks. *J. Hosp. Infect.* 59 (4): 365-368.

Balazy, A.; Toivola, M.; Adhikari, A.; Sivasubramani, S.K.; Reponen, T. & Grinshpun, S. 2006. Do N95 respirators provide 95% protection level against airborne viruses, and how adequate are surgical masks?. *Am. J. Infect. Control.* 34: 51-57.

Lawrence, R.B.; Duling, M.G.; Calvert, C.A. & Coffey, C.C. 2006. Comparison of performance of three different types of respiratory protection devices. *J. Occup. Environ. Hyg.* 3 (9): 465-474.

Li, Y.; Wong, T.; Chung, J.; Guo, Y.P.; Hu, J.Y.; Guan, Y.T.; Yao, L.; Song, Q.W. & Newton, E. 2006. In vivo protective performance of N95 respirators and surgical facemask. *Am. J. Ind. Med.* 49(12): 1056-1065.

Oberg, T. & Brosseau, L.M. 2008. Surgical mask filter and fit performance. *Am. J. Infect. Control.* 36 (4):276-282.

3M. 2009 (april). Respirators and Surgical Masks: A Comparison. Technical Data Bulletin.

Barry III, C.E. & Cheung, M.S. 2009. Nuevas tácticas contra la tuberculosis. *Investigación y Ciencia*, 392:78-86.

ASEPAL (Asociación de Empresas de Equipos de Protección Personal). 2002. Guía de selección de equipos de protección individual. www.asepal.es.



**Subdirecció General de
Seguretat i Salut Laboral**

C/ Sepúlveda, 148-150

08011 Barcelona

Tel. 932 285 757

www.gencat.cat/alafeinacaprisc

**Centres de Seguretat
i Salut Laboral**

Barcelona

Pl. Eusebi Güell, 4-5

08034 Barcelona

Tel. 932 055 001

Girona

C/ de l'Església

de Sant Miquel, 11

17003 Girona

Tel. 972 208 216

Lleida

Pol. Ind. El Segre

J. Segura i Farré, 728-B

25191 Lleida

Tel. 973 200 400

Tarragona

Polígon Camp Clar

C/ Riu Siurana, 29 B

43006 Tarragona

Tel. 977 541 455



Avis legal

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-No Comercial-Sense Obres Derivades 3.0 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor i no se'n faci un ús comercial de l'obra original ni la generació d'obres derivades. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>