

## NTP 384: La inmunización activa: una herramienta de prevención

Immunisation active: un outil de prévention

Active Immunization: a preventive tool

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

### Redactoras:

Rosa Mª Alonso Espadalé  
Licenciada en Biología

Mª Carmen Martí Solé  
Licenciada en Farmacia

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

*La inmunización activa (vacunación) es uno de los métodos de prevención más adecuados para los trabajadores expuestos a agentes biológicos. En la presente nota técnica de prevención se resume la información existente sobre las vacunas y se comentan, desde el punto de vista de la prevención de la salud laboral, cuales deberían considerarse obligatorias y cuales recomendables para el colectivo de trabajadores, en función del riesgo biológico a que estén expuestos.*

### Introducción

Para la prevención de las enfermedades transmisibles se puede actuar en tres puntos diferentes de la cadena epidemiológica: la fuente de infección, los mecanismos de transmisión y el individuo sano susceptible. Por lo que se refiere a la fuente de infección, las acciones sanitarias posibles son el aislamiento, la esterilización y la eliminación del foco. En cuanto a los mecanismos de transmisión, las acciones sanitarias son el saneamiento general, el saneamiento específico y las barreras mecánicas. Y, finalmente, las actuaciones para proteger al individuo sano son la quimioprofilaxis (administración de terapia química o de un antibiótico para prevenir el desarrollo de una infección o su evolución a la forma activa y manifiesta de la enfermedad), la inmunización pasiva (administración de inmunoglobulinas o seroprofilaxis) y la inmunización activa (vacunación), que es el aspecto preventivo que se trata en la presente nota técnica de prevención.

### Consideraciones generales sobre vacunas

#### Vacuna y vacunación

La vacuna se define como una sustancia extraña al organismo, compuesta por antígenos o determinantes antigénicos, capaz de inducir una respuesta protectora a través de la estimulación del sistema inmunitario del huésped mediante la producción de anticuerpos y/o activación de células inmunocompetentes y de generar memoria inmunológica.

La palabra vacunación designa a los fenómenos de inmunización en los que se emplea una suspensión de agentes infecciosos o ciertas partes de ellos, llamada vacuna, para provocar enfermedad infecciosa.

#### Clasificación de las vacunas

Las vacunas se clasifican en función del agente infeccioso a partir del cual se han obtenido y frente a los agentes que las protegen (vacunas víricas, bacterianas y protozoarias) y también según el sistema de eliminación de la patogenicidad: vacunas vivas y vacunas muertas o inactivadas. A continuación se comentan brevemente estos dos últimos grupos de vacunas.

Las vacunas vivas atenuadas se consiguen, normalmente, mediante la selección de mutantes avirulentos, o de virulencia atenuada, que presenten las características siguientes: ser estables, tener una capacidad de transmisión natural reducida y no estar contaminados. Estos tipos de vacunas dan lugar a una infección inaparente o con un mínimo de signos y síntomas, y confieren una inmunidad parecida a la infección natural. Los virus o las bacterias vivas atenuadas se multiplican en el organismo del individuo vacunado y dan lugar a respuestas inmunitarias de tipo humoral y celular que proporcionan una inmunidad intensa y de larga duración, parecida, aunque inferior, a la producida por la infección natural. Por esto, en las vacunas vivas atenuadas, la administración de una

sola dosis suele ser normalmente suficiente.

Son una excepción las vacunas administradas por vía digestiva, como la vacuna antipolio tipo Sabin, de la que deben administrarse algunas dosis para evitar los fenómenos de interferencia que puedan producirse con otros virus a nivel de la mucosa intestinal. Excepto en este caso, se considera que no es necesario administrar dosis de recuerdo, ya que la inmunidad proporcionada por este tipo de vacunas es de larga duración y se refuerza por los contactos periódicos con el virus de la cepa salvaje, sobretodo cuando éste es de amplia difusión.

Las vacunas muertas o inactivadas se preparan tratando suspensiones de virus o de bacterias virulentas por métodos físicos (calor) o químicos (formol). En algunos casos las vacunas contienen los virus o bacterias enteros. En otros, se obtienen a partir de toxinas, es decir, de antígenos secretados por los microorganismos, tratados con formol y calor para su inactivación, recibiendo el nombre de toxoides o anatoxinas. También pueden obtenerse a partir de antígenos estructurales (como, por ejemplo, el antígeno de superficie de la hepatitis B o bien los polisacáridos capsulares). En este tipo de vacunas la respuesta sólo es de tipo humoral, por lo que la inmunidad que proporcionan es de menor intensidad y menor duración que la que proporcionan las vacunas vivas atenuadas, excepto en el caso de los toxoides.

Dentro de este tipo de vacunas, las que presentan menor eficacia son las enteras, especialmente las bacterianas (por ejemplo, las anticolérica, antitifoidea, antipertusis), aunque hay también algunas víricas. como la antigripal, de baja eficacia.

Las vacunas de anatoxinas o toxoides son muy inmunogénicas, dando lugar a una inmunidad intensa y de larga duración, hasta 10 años. Por otro lado, hay que tener en cuenta que el antígeno no se multiplica en el organismo, por lo que la primovacunación necesita la administración de varias dosis.

Las vacunas de polisacáridos capsulares también son altamente inmunogénicas, pero tienen el inconveniente que sólo proporcionan protección frente a los serotipos incluidos en la vacuna. Desde el punto de vista de la salud pública debe remarcarse también que no son muy eficaces en los menores de 2 años.

Recientemente se han obtenido vacunas por recombinación genética, como la de la hepatitis B. Estas vacunas, a nivel de efectividad, son comparables con las inactivadas y además presentan riesgo nulo porque no contienen ningún tipo de componente natural del germen.

Las características de una vacuna ideal son las siguientes:

- Tener una cobertura antigénica múltiple (vacuna combinada).
- Tener elevada termoestabilidad.
- Ser de dosis única.
- Administrarse por vía oral, nasal u ocular.
- Presentar una farmacocinética favorable.
- Ser de elevada eficacia.
- Ofrecer una inmunización permanente.
- Ser de fácil producción y bajo coste.
- No presentar reacciones adversas.

## **Contraindicaciones de las vacunas**

Hay circunstancias o situaciones que pueden suponer un aumento del riesgo de reacciones adversas o una disminución de la eficacia de las vacunas. Por este motivo existen tanto contraindicaciones generales de las vacunas, como también contraindicaciones específicas para algunas de ellas.

De manera general, las vacunas están contraindicadas para su aplicación en el transcurso de enfermedades infecciosas febriles agudas y durante el correspondiente período de convalecencia, así como cuando existe algún tipo de enfermedad infecciosa crónica no tratada, como en el caso de la tuberculosis. Otras enfermedades sistémicas crónicas (cardíacas, renales, diabetes, etc.) también constituyen contraindicación general para las vacunaciones, excepto en situaciones de descompensación aguda. Debe tenerse también en cuenta que las vacunas que se producen en sistemas o substratos que contienen sustancias potencialmente alergizantes, como por ejemplo huevo embrionado, pueden causar reacciones de hipersensibilidad en los individuos alérgicos, siempre y cuando la vacuna final contenga una cantidad significativa del alérgeno. Evidentemente, también aquellas vacunas que pueden contener conservantes o pequeñas cantidades de antibióticos tampoco se podrán administrar a individuos alérgicos a estos productos.

Las inmunodeficiencias primarias (congénitas) y las secundarias (adquiridas) pueden facilitar la multiplicación incontrolada del agente vacunal después de la administración de un vacuna viva atenuada.

Por último, ha de tenerse en cuenta que la administración reciente de inmunoglobulina, plasma o transfusiones de sangre puede interferir en la respuesta inmunitaria, especialmente en las vacunas vivas atenuadas, por lo que debe esperarse un tiempo prudencial para su administración.

## **Colectivos laborales de riesgo**

Como colectivo laboral de riesgo se entiende el conjunto de personas que por su trabajo están expuestas a contraer alguna enfermedad de tipo infeccioso. Estos colectivos engloban personal muy variado y en la tabla 1 se citan algunos ejemplos.

**Tabla 1: Colectivos laborales de riesgo susceptibles de ser sometidos a vacunación preventiva**

<ul style="list-style-type: none"><li>• TRABAJADORES CON RIESGO DE CONTACTO CON ENFERMOS Y/O CON MUESTRAS CONTAMINADAS.</li><li>• TRABAJADORES DE LABORATORIOS DONDE SE MANIPULEN MUESTRAS CONTAMINADAS.</li><li>• TRABAJADORES EN INSTITUCIONES CERRADAS COMO:<ul style="list-style-type: none"><li>• Cárceles</li><li>• Centros geriátricos</li><li>• Centros de deficientes mentales</li><li>• Atención al público</li></ul></li><li>• TRABAJADORES DOCENTES, INCLUYENDO GUARDERÍAS Y PARVULARIOS</li><li>• TRABAJADORES PECUARIOS.</li><li>• TRABAJADORES EN:<ul style="list-style-type: none"><li>• Aseos públicos.</li><li>• Lavanderías.</li><li>• Limpieza.</li><li>• Medios acuáticos insalubres: colectores, aguas estancadas y/o contaminadas, etc.</li><li>• Industrias procesadoras de carnes, aves y huevos.</li><li>• Red sanitaria hospitalaria y de atención primaria (incluyendo auxiliares y personal de limpieza).</li><li>• La vigilancia y saneamiento medio-ambiental.</li><li>• Funerarias.</li></ul></li><li>• TRABAJADORES QUE POR MOTIVOS LABORALES VIAJEN A ZONAS ENDÉMICAS.</li></ul>
--

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que en el momento de decidir un tipo de vacunación para un colectivo ha de haberse valorado previamente el riesgo, tanto desde el punto de vista del tipo de trabajo como del agente biológico a que está expuesto dicho colectivo.

Las vacunaciones debe efectuarlas el personal sanitario del Servicio de Prevención, debiendo ser éste quien las supervise. Al mismo tiempo, ha de ser dicho Servicio quien prescriba toda la vacunación preventiva frente a un riesgo profesional y aconsejar al personal expuesto de las ventajas de esta protección y de las consecuencias de la ausencia de la inmunización.

## Vacunas que deberían ser obligatorias para ciertos colectivos

Como se comenta más adelante, en España no existe la vacunación obligatoria como herramienta preventiva para la protección frente a la exposición profesional al riesgo biológico. En algunas comunidades autónomas existen recomendaciones para grupos de riesgo, como es el caso de Cataluña por lo que hace referencia a la vacuna Anti-hepatitis B. Parece razonable, sin embargo, que en aquellos casos en los que la enfermedad que se pueda contraer debido a la exposición esté incluida en el listado de enfermedades profesionales, se obligara a los trabajadores expuestos a la inmunización activa frente al agente biológico en cuestión. En la <tabla 2 se relacionan las correspondientes vacunas.

**Tabla 2: Vacunas correspondientes a la inmunización activa frente a enfermedades profesionales**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Antituberculosa.</li><li>• Contra el tifus (salmonelosis).</li><li>• Contra la brucelosis.</li><li>• Antirrábica.</li><li>• Antileptospirosis.</li><li>• Antihidatosis.</li></ul>
---

Debe señalarse que, aunque la vacuna contra la viruela que ya no se administra desde el 1 de junio de 1984, es decir desde que los últimos casos de viruela fueron erradicados de todos los países del mundo, es una vacuna recomendable entre el personal de laboratorios especializados en los que se manipula el virus de la viruela como vector de recombinación y que, por lo tanto, puede estar expuesto a la inoculación accidental.

## Vacunas recomendables para toda la población adulta

Aparte de las vacunas citadas en el apartado anterior existen otras vacunas que se consideran recomendables para toda la población adulta, laboral y no laboral, que se relacionan en la tabla 3. Debe tenerse en cuenta que todas las personas están expuestas a estos riesgos infecciosos y que para los mismos existe vacunación que protege de manera eficaz.

**Tabla 3: Vacunas recomendables para toda la población adulta**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antihepatitis B.</li> <li>• Antitetánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antirubeola.</li> <li>• Antigripal.</li> </ul>
---	---

Desde el punto de vista de la salud pública se parte del principio que vacunando a toda la población se lograrán erradicar enfermedades muy graves. En el caso de la hepatitis B, por ejemplo, en un principio se recomendó esta vacunación a los colectivos de riesgo, pero actualmente, en casi todos los países desarrollados, se han emprendido campañas de vacunación anti-hepatitis B entre los niños de edad escolar, ya que es una enfermedad infecciosa con un alto índice de mortalidad.

## Aspectos legales

En España no existe ningún imperativo legal que obligue a vacunarse a los trabajadores expuestos a riesgos biológicos, aunque alguno de los colectivos expuestos lo lleva a cabo en base a ordenanzas particulares y convenios colectivos, como por ejemplo los trabajadores encargados de la limpieza municipal y el personal sanitario, entre otros.

En otros países, como por ejemplo Francia, algunas vacunas son de aplicación obligatoria entre los trabajadores expuestos a determinados riesgos biológicos a consecuencia de su trabajo. El trabajador que justifique una contraindicación de la vacuna mediante la presentación de un certificado médico estará exento de vacunarse temporalmente o definitivamente según los casos, siendo apartado del trabajo o actividad que pueda representar contacto con agentes infecciosos, como por ejemplo enfermos contagiosos o productos biológicos infectados. Por contra, al trabajador que se niegue a someterse a la vacunación y no presente un certificado médico, podrá rescindírsele el contrato.

La Unión Europea, por su parte, recoge las recomendaciones sobre la vacunación en ambientes laborales en la Directiva 93/88/CEE, por la que se modifica la Directiva 90/679/CEE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE). Esta directiva incluye en el anexo III una lista de agentes biológicos patógenos para el hombre con indicación de cuándo los agentes pueden causar reacciones alérgicas o tóxicas, cuándo es conveniente conservar durante más de diez años las listas de los trabajadores que han estado expuestos y cuándo una vacuna eficaz está disponible.

En la tabla 4 figura la relación de los agentes incluidos en el mencionado anexo y para los que existe vacunación efectiva.

**Tabla 4**

VACUNAS BACTERIANAS	VACUNAS VÍRICAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bordetella pertussis</i></li> <li>• <i>Clostridium tetani</i></li> <li>• <i>Corynebacterium diphtheriae</i></li> <li>• <i>Mycobacterium africanum</i></li> <li>• <i>Mycobacterium bovis</i> (excepto la cepa BCG)</li> <li>• <i>Mycobacterium tuberculosis</i></li> <li>• <i>Neisseria meningitidis</i></li> <li>• <i>Salmonella paratyphi</i> A,B,C</li> <li>• <i>Salmonella typhi</i></li> <li>• <i>Yersinia pestis</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebovirus de la fiebre del valle del Rift</li> <li>• Virus de la encefalitis de las garrapatas de Europa central</li> <li>• Encefalitis B japonesa</li> <li>• Bosque de Kysamur</li> <li>• Omsk</li> <li>• Encefalitis verno-estival rusa</li> <li>• Fiebre amarilla</li> <li>• Virus de la hepatitis B</li> <li>• Virus de la hepatitis D</li> <li>• Virus de la influenza tipos A,B y C</li> <li>• Virus del sarampión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virus de las paperas</li> <li>• Virus de la Hepatitis A (enterovirus humano tipo 72)</li> <li>• Poliovirus</li> <li>• Monkeypox virus</li> <li>• Variola (major &amp; minor)</li> <li>• Whitepox virus (variola virus)</li> <li>• Virus de la rabia</li> <li>• Encefalomielitis equina america oriental</li> <li>• Encefalomielitis equina venezolana</li> <li>• Encefalomielitis equina america occidental</li> <li>• Rubivirus (rubeola)</li> </ul>

En el anexo VII de la citada Directiva se establecen las siguientes recomendaciones prácticas para proceder a la vacunación:

1. Cuando exista realmente riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores por su exposición a agentes biológicos contra los que existan vacunas eficaces, su empresario debería ofrecerles la vacunación.
2. La vacunación debería realizarse de conformidad con las legislaciones o prácticas nacionales. Debería informarse a los trabajadores sobre las ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación.
3. La vacunación ofrecida a los trabajadores no debe acarrearles cargas financieras.
4. Podrá elaborarse un certificado de vacunación, que se expedirá al trabajador referido y, cuando así se solicite, a las autoridades competentes.

## Bibliografía

(1) BONNIN, C., BERTHIER, C., MACE, M.

**Vaccinations en milieu de travail**

Rev. Med. Trav.: 22 (2), 87-92 (1995).

(2) CEE - (1990)

Directiva del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE). 90/ 679/CEE. Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 374, 1-12, (31-12-90).  
modificada por:

- Directiva 93/88/CEE, Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 268, 71-82, (29-10-93).

adaptada al progreso técnico por:

- Directiva 95/30/CE, Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 155, 41-42, (6-7-95).

(3) CHIPPAUX, A.

**Manipulation du virus de la vaccine**

Doc. Med. Trav.: (44 TC 35), 389-390 (1990)

(4) DAVIS, B.D., et al.

**Tratado de Microbiología (2ª Edición)**

Salvat Editores, S.A., Barcelona (1978)

(5) FARRERAS, P., ROZMAN, C., et al.

**Medicina Interna. Tomo II**

Editorial Marín, S.A., Barcelona (1982)

(6) GENERALITAT DE CATALUNYA (DEPARTAMENT DE SANITAT I SEGURETAT SOCIAL)

**Bases per a la integració de la prevenció a la pràctica assistencial**

Ediciones DOYMA, S.A., Barcelona (1993)

(7) GENERALITAT DE CATALUNYA (DEPARTAMENT DE SANITAT I SEGURETAT SOCIAL)

Orden de 27.11.1989, por la cual se establecen los mecanismos de control y seguimiento del uso de la vacuna contra la hepatitis B, y se determinan los grupos de riesgo elevado de padecer la enfermedad.

D. O. G. C. núm 1240, pag. 83 de 10. 1. 1990

(8) GOBIERNO DE NAVARRA (INSTITUTO NAVARRO DE SALUD LABORAL)

**Manual de Protección Frente a Riesgos Biológicos (1ª Edición)**

Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra, Pamplona (1993)

(9) TEYSSIER-COTTE, C.

**Vaccinations en milieu de travail**

Doc. Med. Trav.: (44 TI 13), 367-371 (1990)