

# Aspergillus fumigatus IgG ELISA

Ensaio Imunoenzimático para o diagnóstico de aspergilose humana por *Aspergillus fumigatus*

96 ensaios em poços individuais para utilização em diagnóstico in vitro e para laboratorial profissional



Instruções de utilização referentes ao artigo n.º 6100  
EC reg. N.º: CH-201301-0006 - UDI-DI: 07640158216101



## Utilização prevista:

O kit *Aspergillus fumigatus* IgG ELISA da Bordier destina-se a detetar quantitativamente anticorpos IgG contra *Aspergillus fumigatus* em soro humano. A sorologia auxilia no diagnóstico e não pode ser utilizada como o único método de diagnóstico. Este teste destina-se também a acompanhar doentes em risco de contrair infeções por aspergilose.

## Contexto:

A aspergilose pulmonar é provocada por diferentes espécies patogénicas do tipo fúngico *Aspergillus*, sendo que o mais frequentemente implicado é *Aspergillus fumigatus*. Este patógeno encontra-se no solo e em matérias orgânicas em decomposição. Os seres humanos inalam centenas de esporos por dia, mas apenas pessoas com fatores de risco desenvolvem diferentes tipos de aspergilose: aspergilose broncopulmonar alérgica, sinusite alérgica, aspergiloma e aspergilose pulmonar crónica. Os principais sintomas são tosse e falta de ar. Uma vez que estes sintomas não são específicos, o diagnóstico é feito com base numa combinação de critérios clínicos, radiológicos, biológicos e micológicos. A sorologia é um critério importante e existem vários métodos disponíveis para triagem, acompanhamento e confirmação.

## Princípio e apresentação:

O kit fornece todo o material necessário para realizar 96 ensaios pela técnica ELISA em poços de microplaca quebráveis sensibilizados com a seguinte mistura:

- Antígenos somáticos e metabólicos solúveis de *Aspergillus fumigatus*.
- Antígenos recombinantes: dipeptidil peptidase tipo V (quimotripsina) e ribonuclease (mitogillina) de *Aspergillus fumigatus*.

Anticorpos específicos na amostra ligar-se-ão a estes antígenos e a lavagem irá remover anticorpos não específicos. A presença de anticorpos específicos do fungos é detetada com um conjugado de proteína A - fosfatase alcalina. Uma segunda lavagem irá remover conjugado não ligado. A revelação de anticorpos ligados é efetuada adicionando substrato pNPP, que adquire uma cor amarela na presença de fosfatase alcalina. A intensidade da cor é proporcional à quantidade de anticorpos específicos de *Aspergillus fumigatus* na amostra. É adicionado fosfato de potássio para parar a reação. A absorvância a 405 nm é lida utilizando um leitor de microplacas ELISA. O teste pode ser realizado com sistemas automáticos, mas esta situação requer validação por parte do utilizador.

## Material incluído no kit (96 ensaios):

<b>WELL</b>	6100-01	Tiras de ELISA quebráveis sensibilizadas com antígenos de <i>Aspergillus fumigatus</i>	96	poços
<b>DILB</b>	6100-02	Concentrado de tampão de diluição (10 x), cor roxa	50	ml
<b>WASH</b>	6100-03	Concentrado de tampão de lavagem (10 x)	50	ml
<b>ENZB</b>	6100-04	Tampão da enzima	50	ml
<b>STOP</b>	6100-05	Solução de paragem (0,5 M K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	25	ml
<b>CONTROL -</b>	6100-06	Soro de controlo negativo (20 x), tampa verde	200	µl
<b>CONTROL -/+</b>	6100-07	Soro de controlo fracamente positivo (cut off, 20 x), tampa amarela	200	µl
<b>CONTROL +</b>	6100-08	Soro de controlo positivo (20 x), tampa vermelha	200	µl
<b>CONJ</b>	6100-09	Conjugado de proteína A - fosfatase alcalina (50 x), tampa roxa	300	µl
<b>SUBS</b>	6100-10	Substrato de fosfatase (para-nitrofenilfosfato)	20	pastilhas
		Reservatório com várias pipetas, 25 ml	1	unidade
		Estrutura para suporte de 8 poços ELISA	1	unidade

## Tempo de conservação e armazenamento:

Armazenar o kit a uma temperatura entre 2-8°C (transportar à temperatura ambiente), evitar exposição dos componentes a longo prazo à luz direta. A data de validade e o número de lote do kit estão impressos de lado na caixa. Após a abertura inicial, todos os reagentes se mantêm estáveis até ao final do prazo de validade, desde que armazenados entre 2-8°C.

### Equipamento necessário, mas não incluído no kit:

Pipetas (ml e µl). Frascos. Tubos de diluição. Fita adesiva para cobrir os poços durante incubações. Água destilada. Incubador a 37°C. Leitor ELISA com filtro de 405 nm. Equipamento manual ou automático para lavagem de poços. Agitador tipo vórtex. Temporizador.

### Preparação de reagentes antes da sua utilização:

Colocar todos os reagentes à temperatura ambiente e misturar antes de utilizar.

**Poços ELISA:** abrir a parte lateral do saco de alumínio 6100-01 e retirar a quantidade de poços necessários (um para solução branco, três para controlos além do número de amostras). Colocar os poços sensibilizados em um ou mais suportes para 8 poços. Se necessário, preencha as posições vazias no suporte com poços usados. Insira o(s) suporte(s) na estrutura no sentido correto. Voltar a vedar a embalagem aberta com dessecante.

**Tampão de diluição:** diluir o concentrado de tampão de diluição (10 x) 6100-02, 1/10 em água destilada. É utilizado para a diluição de controlos, amostras e conjugado. O tampão diluído mantém-se estável durante dois meses entre 2-8°C.

**Solução de lavagem:** diluir o concentrado de solução de lavagem (10 x) 6100-03, 1/10 em água destilada. Também pode utilizar a sua própria solução de lavagem. Evitar tampões com fosfato que possam inibir a atividade enzimática da fosfatase alcalina. A solução de lavagem diluída mantém-se estável durante dois meses entre 2-8°C.

**Soros de controlo:** diluir 10 µl de soros de controlo 6100-06 a -08 em 190 µl de solução tampão de diluição (dil. final 1/20). Os soros de controlo diluídos mantêm-se estável durante dois meses 2-8°C.

**Conjugado:** diluir conjugado 6100-09 em solução tampão de diluição (diluição final 1/50). Diluir o conjugado no dia do ensaio. Não armazenar conjugado diluído.

**Solução de substrato:** dissolver uma ou mais pastilhas de substrato de fosfatase 6100-10 em tampão enzimático não diluído 6100-04 (1 pastilha em 2,5 ml de solução). Agitar em vórtex até à dissolução completa da(s) pastilha(s). Diluir substrato no dia do ensaio e proteger o tubo de luz direta. As pastilhas e as soluções de substrato devem ser incolores ou apresentar apenas uma leve tonalidade amarela. Se uma pastilha ou uma solução de substrato ficar amarela, pode ter sido parcialmente hidrolisada e deve ser eliminada. Não armazenar a solução de substrato.

**Solução de paragem:** utilizar reagente 6100-05 não diluído.

### Recolha e preparação de amostras:

Utilizar soro humano. O soro deve ser armazenado entre 2-8°C se for analisado nos dias seguintes. Caso contrário, armazenar a uma temperatura igual ou inferior a -20°C. Evitar congelar e descongelar repetidamente. Agitar as amostras em vórtex e diluir 1/201 em solução tampão de diluição (por exemplo, uma amostra de 5 µl em 1,0 ml).

### Advertências e precauções:

Os compostos tóxicos apresentam a seguinte concentração:

Componente	Referência	Azida de sódio (N <sub>a</sub> N <sub>3</sub> )	Mertiolato
Tampão de diluição (10 x)	6100-02	0,1%	0,02%
Solução de lavagem (10 x)	6100-03	0,05%	/
Tampão enzimático	6100-04	0,01%	/
Soros de controlo (20 x)	6100-06 a -08	0,1%	0,02%
Conjugado (50 x)	6100-09	0,1%	/

Nas concentrações utilizadas, a azida de sódio e o mertiolato não representam qualquer risco toxicológico em contacto com a pele e as membranas mucosas.

- A solução de paragem 6100-05 (0,5 M K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) é irritante.
- Soros de controlo negativos, fracamente positivos e positivos (6100-06 a -08) são de coelhos.
- Tratar todos os reagentes e amostras como material potencialmente infeccioso.
- Não trocar reagentes de lotes diferentes ou kits ELISA da Bordier.
- Não utilizar reagentes de outros fabricantes com reagentes deste kit.
- Não utilizar reagentes após o prazo de validade.
- Fechar bem os frascos de reagentes imediatamente após a utilização e não trocar as tampas para evitar contaminação.
- Utilizar pontas de pipetas separadas e limpas para cada amostra.
- Não reutilizar micropoços.
- Evitar a deterioração dos micropoços por ação mecânica (tips/cones, bicos).
- As descrições dos símbolos utilizados nas etiquetas podem ser encontradas no site [www.bordier.ch](http://www.bordier.ch).

### Considerações sobre eliminação:

Por norma todos os materiais utilizados para este teste são considerados resíduos perigosos. Consultar as leis e regulamentos nacionais e regionais relativamente à eliminação de resíduos perigosos.

### Procedimento:

Ao realizar o ensaio, evitar a formação de bolhas nos poços.

#### Passo 1: bloqueio:

Encher completamente os poços com solução tampão de diluição.

Incubar durante 5 a 15 minutos à temperatura ambiente (bloqueio).

Remover o tampão de diluição por aspiração ou inverter as tiras sobre o lavatório.

#### Passo 2: incubação com amostras:

Encher apenas o primeiro poço da primeira tira com 100 µl de tampão de diluição (solução branco sem soro).

Encher os três poços seguintes com, respetivamente, 100 µl de soro de controlo negativo, fracamente positivo (cut off) e positivo. No caso de ensaios com mais de 25 amostras, recomendamos encher os últimos três poços com soros de controlo como duplicado.

Encher os restantes poços com as amostras diluídas (100 µl cada).

Cobrir os poços com fita adesiva e incubar durante 30 minutos a 37°C.

Remover os soros e lavar 4 x com cerca de 250 µl de solução de lavagem.

#### Passo 3: incubação com conjugado:

Distribuir 100 µl de conjugado diluído em cada poço (incluindo solução branco sem soro).

Cobrir os poços com fita adesiva e incubar durante 30 minutos a 37°C.

Remover o conjugado e lavar 4 x com cerca de 250 µl de solução de lavagem.

#### Passo 4: incubação com substrato:

Distribuir 100 µl de solução de substrato por poço.

Cobrir os poços com fita adesiva e incubar durante 30 minutos a 37°C.

Parar a reação adicionando 100 µl de solução de paragem em cada poço.

#### Passo 5: medição das absorvâncias:

Se necessário, limpar o fundo dos poços e eliminar bolhas. Medir absorvâncias a 405 nm numa hora após a adição da solução de paragem.

### Interpretação:

Subtrair o valor da solução branco sem soro de todos os valores medidos. Quando aplicável, calcular os valores médios de absorvância de controlos de soro duplicados. O teste é válido se forem cumpridos os seguintes critérios:

- Absorvância (A) do controlo positivo > 1,200
- A do controlo positivo fraco > 11% de A de controlo positivo
- A do controlo negativo < 8% de A do controlo positivo
- A de em branco sem soro < 0,350

Os controlos de qualidade dos lotes atuais encontram-se publicados no nosso site: [www.bordier.ch](http://www.bordier.ch).

A concentração de anticorpos do soro fracamente positivo (cut off) 6100-07 foi definida de modo a discriminar otimamente entre soros de casos clinicamente documentados de aspergilose em doentes imunocompetentes e soros humanos saudáveis. O índice *cut off* de uma amostra é definido, após subtração da solução branco sem soro, da seguinte forma:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Amostra de absorvância}}{\text{Soro cut off de absorvância}}$$

O resultado é **negativo** quando o índice da amostra analisada é inferior a **0,8**. Neste caso, a concentração de anticorpos IgG contra antígenos *Aspergillus fumigatus* é clinicamente não significativa.

Uma **zona cinzenta** corresponde a um índice entre **0,8 e 1,0**. Neste caso, a amostra está num nível limite. Recomenda-se repetir o teste com a mesma amostra ou com um soro novo do mesmo doente recolhido após duas a quatro semanas.

O resultado é **positivo** quando o índice da amostra analisada é superior a **1,0**. Neste caso, a concentração de anticorpos IgG contra antígenos *Aspergillus fumigatus* é considerada clinicamente significativa. Este resultado conduz a uma aspergilose ou sensibilização de aspergilose.

Em caso de resultado positivo ou duvidoso, recomendamos a realização de um teste de confirmação (na maioria das vezes por western blot) se o mesmo estiver disponível ou se for exigido pelos regulamentos nacionais.

## Desempenho analítico:

### Especificidade analítica:

Foi determinada uma sensibilidade de 22% em 9 soros de 5 pacientes que sofrem de aspergilose invasiva. No caso de pacientes imunossuprimidos, recomenda-se completar o teste com a detecção de antígenos de *A. fumigatus* no soro. Foi determinada uma especificidade de 97% em 36 soros de 24 pacientes que sofrem de doenças respiratórias não aspergillus (candidíase, tuberculose, pneumocistose e criptococose).

Não foi observada qualquer interferência positiva ou negativa com concentrações suprafisiológicas de hemoglobina, lipídios ou bilirrubina em soros suplementados com interferentes.

### Precisão:

A repetibilidade foi avaliada testando duas amostras séricas humanas em 24 poços num ensaio.

A reprodutibilidade foi avaliada testando as duas amostras séricas humanas em 10 ensaios diferentes.

	Repetibilidade		Reprodutibilidade	
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 1	Amostra 2
<b>Média (absorvância)</b>	0,352	1,767	0,410	1,985
<b>Desvio padrão (absorvância)</b>	0,027	0,069	0,038	0,096
<b>Coefficiente de variação (%)</b>	7,6	3,9	9,3	4,8

Os seguintes desempenhos não podem ser avaliados porque não existe material de referência certificado para esta análise:

- Sensibilidade analítica (limites de detecção e quantificação)
- Precisão
- Veracidade
- Faixa de medição
- Linearidade

## Atuações clínicas:

### Sensibilidade de diagnóstico:

Foi determinada uma sensibilidade de 97% em 230 soros de 147 pacientes que sofrem de várias aspergiloses (104 aspergilose pulmonar crônica (incluindo 17 aspergilomas) e 43 aspergilose broncopulmonar alérgica).

### Especificidade diagnóstica:

Foi determinada uma especificidade de 90% em 206 soros de 205 pacientes com sintomas respiratórios nos quais uma doença relacionada com *Aspergillus* foi descartada.

### Valor preditivo positivo e negativo:

A um VPP de 92% e um VPN de 96% foram encontrados nas populações mencionadas acima.

### Valores esperados em populações normais e afetadas:

Numa população normal de 99 doadores de sangue suíços, 98 soros de uma unidade de infectologia suíça e 90 soros de pacientes com suspeita de aspergilose, mas onde esta doença foi certamente descartada, o valor esperado do índice é de 0,16. Numa população afetada de 63 soros de pacientes que sofrem de várias aspergiloses, o valor esperado do índice é 2,16.

### Incidentes:

Qualquer incidente grave relacionado com o dispositivo deve ser notificado ao fabricante e à autoridade competente do Estado-Membro em que o utilizador e/ou o paciente se encontra.

### Limitações:

O diagnóstico de uma doença infecciosa não deve ser estabelecido com base em resultados de um único teste. Para ser preciso, um diagnóstico deve considerar a situação endêmica, o histórico clínico, a sintomatologia, imagiologia e dados serológicos.

Em doentes e recém-nascidos imunocomprometidos, os dados sorológicos têm valor limitado.

### Referências:

Barrera, C., Richaud-Thiriez, B., Rocchi, S., Rognon, B., Roussel, S., Grenouillet, F., Laboissière, A., Dalphin, J.C., Reboux, G. and Millon, L. (2016) New commercially available IgG kits and time-resolved fluorometric IgE assay for diagnosis of allergic bronchopulmonary aspergillosis in patients with cystic fibrosis. *Clin Vaccine Immunol* **23**, 196–203.

Dumollard, C., Bailly, S., Perriot, S., Brenier-Pinchart, M.P., Saint-Raymond, C., Camara, B., Gangneux, J.P., Persat, F., Valot, S., Grenouillet, F., Pelloux, H., Pinel, C., Cornet, M. and Grenoble *Aspergillus* Committee. (2016) Prospective evaluation of a new *Aspergillus* IgG enzyme immunoassay kit for diagnosis of chronic and allergic pulmonary aspergillosis. *J Clin Microbiol* **54**, 1236–1242.

Wilopo, B., A., P., Hunter, E., S., Richardson, M., D. and Denning, D., W. (2020) Optimising the cut-off of the Bordier *Aspergillus* IgG ELISA for the diagnosis of chronic pulmonary aspergillosis. *J. Microbiol. Methods* **176**



**BORDIER AFFINITY PRODUCTS SA**  
Biokema building, Chatanerie 2, CH-1023 Crissier, Switzerland.  
Phone: + 41 21 633 31 67, Fax : + 41 21 633 31 78, www.bordier.ch

