

# Estudo Comparativo dos testes olfactométricos utilizados na Europa

---

## Resumo

O olfacto tem sido negligenciado desde há décadas, quando comparado com os outros sentidos. Representa um sentido fundamental para a percepção da comida e tem um papel importante na vida social humana contribuindo para a detecção do perigo e para a qualidade de vida.

Temos, agora, um amplo número de exames modernos que são imperativos na avaliação da função olfactiva, que complementam uma avaliação otorrinolaringológica. Os testes modernos sobre a função olfactiva podem ser divididos em três categorias principais: psicofísicos, electrofisiológicos e psicofisiológicos. Os exames psicofísicos são os mais comumente utilizados e poder-se-ão dividir em exames de limiar e exames supralimiar.

Apresentamos uma revisão dos principais testes olfactivos utilizados na Europa, sublinhando as suas características, vantagens e desvantagens.

Concluimos que é difícil ter um exame uniforme e estandardizado capaz de avaliar o olfacto da mesma forma em todos os países europeus. As diferenças culturais, como os hábitos quotidianos e odores familiares, podem ser a principal razão para tal, tornando os testes psicofísicos olfactivos dependentes da interculturalidade.

## Palavras-chave:

Avaliação olfactiva, Limiar, Psicofísico, Europa, Interculturalidade

## **Abstract**

The sense of smell was neglected for decades when compared with the other senses. Smell represents a major sense of food perception and plays an important role in man's social life, detection of danger and quality of life.

We have now a large number of modern tests that are imperative in the assessment of the olfactory function, complementing an ENT evaluation. Modern tests of olfactory function can be divided in three main classes: psychophysical, electrophysiological and psychophysiologic. The psychophysical tests are the most commonly used and may be divided in threshold and suprathreshold tests.

We present a review of the key olfactory psychophysical tests used in Europe emphasizing its' characteristics, strengths and weaknesses.

We conclude that is difficult to have an uniform and standardized test that can assess smell function in all European countries alike. Cultural differences like quotidian habits and familiarity odours are the main causes to justify this, making psychophysical olfactory tests cross culture dependents.

## **Key words**

Olfactory assessment, Threshold, Psychophysics, Europe, Cross-culture

## Introdução

O olfacto é extremamente importante na adaptação humana ao meio ambiente e varia de pessoa para pessoa (tabela 1)

**Tabela 1:** Alguns factores que afectam o olfacto

Variações anatómicas (desvios do septo, hipertrofia de cornetos inferiores e médios)
Género[1] (mulheres têm melhor capacidade olfactiva que os homens)
Idade
Área de residência
Tabagismo
Distúrbios endócrinos (Hipotiroidismo, Diabetes, Síndrome de Kallman, Falência Renal e Doenças Hepáticas)[1]
Exposição a agentes tóxicos
Doenças neuro-psiquiátricas (Alzheimer, Parkinson, Doença de Huntington, Esclerose Múltipla, Esquizofrenia)[1]

As principais causas de hipósmia permanente são infecções do trato respiratório superior, traumatismo craniano e rinosinusite crónica.[2]

Mais ainda, a maioria das queixas sobre um sentido de “paladar” diminuído reflectem, na verdade, um olfacto diminuído. Sabores como o café, chocolate, baunilha ou morango dependem do estímulo do primeiro Par Craniano (NC) I a partir de compostos voláteis que entram na nasofaringe durante a deglutição.

Num contexto clínico, o historial clínico completo do ponto de vista otorrinolaringológico, incluindo uma avaliação endoscópica, é sempre necessário antes de proceder a uma triagem ou exame olfactivo completos. É do senso comum que uma completa avaliação do sentido do olfacto exige, sempre, um exame olfactivo.

Uma correcta avaliação olfactiva é essencial para:

- Estabelecer a validade das queixas do paciente;
- Caracterizar a natureza específica do problema;
- Monitorizar, de forma fiável, mudanças na função, ao longo do tempo, incluindo as que resultam de intervenções médicas ou tratamentos cirúrgicos;
- Detectar simulações de doenças;
- Estabelecer compensações para invalidez permanente.

Vários doentes que apresentam queixas de anosmia ou hiposmia têm, na verdade, funções normais, quando comparadas com os seus pares. Outros não têm consciência da sua disfunção. Assim, é importante criar exames que meçam o sentido do olfacto.

A utilidade de um exame físico do olfacto depende do seu grau de confiança (consistência interna, estabilidade), validade (com que correcção é medida a disfunção olfactiva real), e praticabilidade. Relacionados com a sua validade estão a sua sensibilidade,

especificidade e valor preditivo positivo.[3] A fiabilidade é um pré-requisito para a validade e pode ser determinada de várias formas estatísticas.

Os exames modernos sobre a função olfactiva podem ser divididos em três categorias principais: psicofísicos, electrofisiológicos e psicofisiológicos.[5]

Nos testes psicofísicos, é apresentado um estímulo e o doente deverá reportar alguns elementos da sua percepção. Os testes psicofísicos são os mais práticos e, dessa forma, os mais amplamente utilizados. Poderão ser divididos em duas categorias: de limiar e supralimiar.[4]

Os testes electrofisiológicos são aqueles em que a influência de um estímulo no corpo humano é medida através de eléctrodos colocados no couro cabeludo.

Os testes psicofisiológicos dependem das mudanças relacionados com estímulos, em medidas tipicamente controladas pelo sistema nervoso autónomo.[5]

Alguns testes podem ser utilizados para medir a avaliação quantitativa e qualitativa do olfacto. As desordens qualitativas (disosmias) não podem ser medidas, ao passo que a anosmia ou a hiposmia de apenas um odor são muito difíceis de medir.[6]

Os exames de limiar são utilizados para quantificar a concentração mais baixa de um determinado estímulo que possa ser reconhecido ou percebido.[5] No entanto, não conseguem determinar a causa da hipo-anosmia e oferecer informação prognóstica ou mesmo orientação terapêutica.[6] Os testes de limiar necessitam de uma apresentação precisa de várias concentrações de um odor. Foram desenvolvidos vários dispositivos, que incluem garrafas de cheiro ou de apertar, dispositivos semelhantes a canetas de feltro e dispositivos electrónicos sofisticados, que contêm séries diluídas de um odor.[5]

Existem vários testes de limiar disponíveis, a maioria dos quais utiliza álcool n-butanol ou álcool  $\beta$  fenil-etil, que tentam avaliar qual a concentração mais fraca de um odor que o paciente consegue detectar.[6]

Os dois paradigmas psicofísicos mais utilizados na medida do limiar olfactivo são o método ascendente de limites (AML) e o *single staircase* (escada única - SS). No AML, um odor é apresentado de forma sequencial, do mais baixo para o mais alto, e o ponto de transição entre detecção e não detecção é estimado. Para o SS, o procedimento consiste numa concentração do odor que é aumentada, seguida de ensaios onde ocorre a detecção correcta.[5]

Exemplo de testes de limiar são: o Connecticut Test-“CCCRC Threshold test”, o “Sniffin’ Sticks threshold test[4], o European test of olfactory capabilities[4] e o “smellThresholdTest”. Estes testes medem a avaliação olfactiva e separam a anosmia da normosmia e permitem uma avaliação da hiposmia, determinando o grau da hiposmia (hiposmia leve, moderada ou grave).[6]

Para determinar o limiar do cheiro, podemos usar olfactómetros. Mas, estes não são úteis quando queremos investigar a disfunção olfactiva nas crianças, em pessoas com dificuldades cognitivas ou pessoas com enquadramentos culturais diferentes.

Os testes supralimiaros empregam estímulos claramente discerníveis. Entre estes testes, encontramos os que exigem que o doente identifique, reconheça, memorize, discrimine ou classifique diferentes estímulos.[5]

A maioria dos testes olfactivos modernos, em contexto prático, incorpora uma forma de identificação de odores. Foram desenvolvidos mais de uma dúzia de testes práticos de identificação de odor, a maioria dos quais está disponível no mercado. Exemplos destes testes são: o 40-odor University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT)[4], o 12-odor Brief-Smell Identification Test (B-SIT)[4], o 3-odor Pocket Smell Test (PST), o Quick Smell Identification Test (Q-SIT)[4], o San Diego Odor Identification Test[7], o Scandinavian Odor Identification Test (SOIT)[7], o Sniff ‘n SticksTest(SS)[7], o Smell Diskette Test[7], o Barcelona Smell Test-24 (BAST-24)[19], o European Test of Olfactory Capabilities

(ETOC)[20], o Cross-Cultural Smell Identification Test (CC-SIT)[7], o Bioalfa Olfactory test.[17] O teste de identificação de odores mais amplamente utilizado é o UPSIT.[5]

Do ponto de vista clínico, os testes de triagem são usados como o primeiro passo na avaliação do olfacto. Um teste de triagem deverá distinguir entre os doentes com funções olfactivas normais e doentes com hiposmia/anosmia.

Este tipo de testes deve ser rápido, fiável e barato. Um exemplo é uma série de garrafas que contêm um certo odor, como café, chocolate ou perfume. Cada narina deve ser testada em separado para saber se a disfunção é uni ou bilateral.

Exemplos deste tipo de testes são: o UPSIT, o Japanese odor stick identificationTest, o SmellDiskettes e o SOIT.[6]

Os testes olfactivos qualitativos são utilizados para avaliar um amplo leque de desordens - disosmias. Estas são impossíveis de medir, pois os doentes têm dificuldade em descrever o seu sentido de olfacto alterado. Um exemplo deste tipo de testes é o “Sniffin’ Sticks extended test battery” que combina medições quantitativas e qualitativas.[6]

## Testes Olfactivos utilizados na Europa

Os principais testes utilizados na Europa estão identificados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Principais testes olfactivos utilizados na Europa

<b>Teste olfactivo</b>	<b>Função olfactiva testada</b>
Sniffin's Sticks (SS)	Identificação, Limiar, Discriminação
Smell Diskettes Test	Identificação
Scandinavian Odour Identification Test (SOIT)	Identificação
Biolfa Olfactory Test	Identificação
Barcelona Smell Test- 24 (BAST-24)	Identificação
European Test of Olfactory Capabilities (ETOC)	Identificação, Discriminação
Cross-Cultural Smell Identification Test (CC-SIT)	Identificação

Identificação – capacidade para identificar um odor num nível supraliminar.

Discriminação – capacidade para diferenciar entre odores.

Limiar – concentração mais baixa de um estímulo que pode ser discernida.

### *Sniffin' Sticks (SS)*

O Sniffin' Sticks Screening Test (SS) é um teste de identificação olfactiva, de escolha múltipla forçada, amplamente utilizado na Europa.

O teste SS foi criado na Alemanha, em 1996, para desenvolver um teste culturalmente adaptado à população europeia. Os odores foram seleccionados pelo seu elevado grau de familiaridade para a população da Europa Central.

O teste é, actualmente, utilizado na Alemanha, Áustria, Suíça e Itália.[7]



Consiste num teste de dois níveis. O primeiro nível (Sniffin' Sticks ScreeningTest) e o segundo nível (Sniffin' Sticks Extended Test). No primeiro nível, a identificação dos odores é avaliada através de 12 marcadores de feltro (*sticks*). O segundo nível é composto por 112 sticks para avaliar o limiar, a discriminação e a identificação.[2]

Os marcadores têm cerca de 14 centímetros de comprimento, com um diâmetro interior de 1,3 cm. Em vez de tinta líquida, o tampão do marcador é cheio com 4 ml de um odor líquido.[8]

O limiar é avaliado através de um procedimento de escada múltiplo com álcool  $\beta$  fenil-etil.[9]

Depois da avaliação do limiar, 16 tripletos são apresentados ao doente, para testar a discriminação. Em cada triplete, duas canetas têm o mesmo odor e uma terceira caneta tem um odor diferente, tendo o doente de identificar a caneta com o odor diferente. Para avaliar a capacidade de identificação, 16 tripletos são apresentados ao doente. Uma lista com quatro respostas possíveis é dada para cada odor apresentado.[7] É muito importante que o sujeito esteja familiarizado com todos os itens que descrevem os odores usados no teste.[10]

Por fim, classificamos o doente como sendo normósmico, hipósmico ou anósmico.

O teste SS tem sido utilizado para testar o desempenho olfactivo em pacientes previamente laringectomizados[11], com VIH positivo[12], com polipose nasal, antes e depois de uma septoplastia[7], alcoólicos e com doenças neurodegenerativas, como a doença de Parkinson.[7]

A fiabilidade do teste é de  $r = 0.80$  (discriminação de odores),  $r = 0.88$  (identificação de odores) e  $r = 0.92$  (limiar do odor). Concluindo, o kit alargado do teste permite uma avaliação precisa da função olfactiva, especialmente quando se avaliam diferentes tarefas olfactivas através de sub-testes individuais.[13]

O Sniffin' Sticks apresentou um coeficiente relativamente mais elevado de correlação com a idade dos sujeitos. Demonstrou sensibilidade olfactiva superior nas mulheres e poderá ser útil em avaliações clínicas de rotina.[13]

Actualmente, existem versões modificadas do teste SS, com traduções em 7 línguas. Deverão ser feitas adaptações culturais antes de poder ser utilizado para avaliar a função olfactiva na Ásia.[14]

### *Smell Diskettes Test*

O Smell Diskettes Test utiliza disquetes reutilizáveis como aplicadores de odor.

Contém 8 disquetes com diferentes odores (por exemplo café, baunilha, fumo, pêssago, ananás, rosa, coco e vinagre). São feitas de poliéster e medem 5 cm x 6 cm. As disquetes podem ser abertas para libertar os odores e fechadas depois do teste.

Consiste num teste de escolha múltipla forçada, o que resulta numa pontuação de 0 a 8 e as respostas são apresentadas num questionário com ilustrações. O teste não tem limite de tempo, porém a totalidade do teste pode ser feita em menos de 5 minutos.[1]

Experiências levadas a cabo pela indústria dos perfumes mostram que as disquetes de odor mantêm uma elevada concentração de odor até um ano.[1]

O teste de diagnóstico desenvolvido é fiável na identificação de doentes com um olfacto normal e poderá distingui-lo dos doentes com hiposmia e anosmia. As disquetes foram consideradas fiáveis e aplicadores confortáveis de odores em contexto clínico.

### *Scandinavian Odour Identification Test (SOIT)*

O SOIT foi desenvolvido especialmente para a Europa do Norte, essencialmente os países nórdicos. Utiliza 16 odores (maçã, alcatrão, amoníaco, vinagre, limão, lilás, anis, amêndoa, baunilha, agulha de pinheiro, laranja, hortelã-pimenta, canela, zimbro, cravinho e violeta). Três dos estímulos do teste actuam no nervo trigémio (amoníaco, hortelã-pimenta, vinagre). Este teste tem uma boa fiabilidade ( $r = 0,79$ ). Tem uma versão informática e pode ser auto-administrado.[7]

A duração estimada do teste é 10-15 minutos.[3, 7, 16]

As vantagens deste teste são o custo baixo e a administração fácil e rápida.[7]

Relativamente ao SOIT, um dos pressupostos é que a população da Europa do Norte partilha entre si as experiências, alimentação e outros hábitos que envolvem odores. No entanto, o desenvolvimento do SOIT foi apenas baseado na população sueca, o que poderá pôr em causa a sua aplicabilidade a outras populações do norte da Europa.[16]

### *Biolfa Olfactory Test*

Em 1998, um teste olfactométrico europeu, de utilização simples, entrou no mercado: o teste Biolfa Olfactory.[17]

O teste Biolfa Olfactory permite a avaliação da capacidade de identificação do cheiro de oito odores e a medição do limiar de três odores em diferentes concentrações.[3, 7]

As substâncias utilizadas para este teste implicam estimulação não-significativa trigeminal.[18]

A duração estimada do teste é 30 minutos.[3]

### *Barcelona Smell Test - 24 (BAST-24)*

O BAST-24 é um teste olfactométrico cuja reprodutibilidade e validação foram estudadas numa população saudável espanhola.

No BAST-24 três odores estão localizados numa base sólida, em caixas herméticas numeradas. Há 20 odores (banana, gasolina, limão, rosa, cebola, fumo, anis, coco, baunilha, melão, tangerina, amêndoa amarga, ananás, queijo, morango, cogumelo, eucalipto, cravinho, aguarrás e pêsego), principalmente para testar o nervo olfactivo e quatro odores (formol, vinagre, amoníaco mostarda) para testar o nervo trigémio.[19]

O teste é auto-administrado e as respostas são concebidas como um teste de escolha múltipla, forçada e tripla (imagem e nome de odores), com uma classificação total de detecção e identificação de 0 a 8.[19]

A duração do ensaio é estimada em 30 minutos para cada narina.[3]

O BAST-24 é um teste válido, fiável e reprodutível para a população espanhola e é útil para a triagem do olfacto na prática clínica quotidiana.

### *European Test of Olfactory Capabilities (ETOC)*

O objectivo deste teste era desenvolver um teste olfactivo fiável e rápido que pudesse ser utilizado para avaliar, de forma eficaz, as capacidades olfactivas da população europeia.

O ETOC tem por base uma combinação de discriminação supraliminar e de identificação. Foi concebido para ser uma ferramenta transcultural que pudesse medir o declínio do olfacto com o envelhecimento.[20]

Foram utilizadas duas versões do ETOC, uma fácil e uma menos fácil, para testar a função olfactiva da população europeia em França, Suécia e Holanda. O ETOC necessita de menos de 20 minutos para ser realizado e é baseado em blocos de quatro frascos (15 ml). Os quatro frascos de um bloco são apresentados em simultâneo ao sujeito. Apenas um dos quatro frascos contém um odor. A totalidade do teste é composta por 16 blocos, que correspondem a 16 odores diferentes.

### *Cross-Cultural Smell Identification Test (CC-SIT)*

O CC-SIT teve por base o Smell Identification Test da Universidade da Pensilvânia.[21]

É um teste de identificação de 12 itens, com 12 odores micro-encapsulados, facilmente reconhecíveis por pessoas de várias regiões do mundo (América do Norte, Europa, América do Sul e Ásia).[7, 21] O CC-SIT pode ser administrado em menos de 5 minutos, mas tem baixa fiabilidade ( $r=0,73$ ).[7]

Os odores apresentados no CC-SIT são banana, chocolate, canela, gasolina, limão, cebola, diluente, ananás, rosa, sabão, fumo e aguarrás.

O CC-SIT é aplicável não só em ambiente clínico, mas também para situações em que é necessária uma medição muito rápida da função olfactiva.[21]

Este teste não consegue despistar doenças simuladas.

## Discussão

Considerando a diversidade geográfica é importante criar testes olfactométricos adequados e de acordo com os hábitos quotidianos da população em estudo. A familiaridade de certos odores é importante para a sua identificação e consequente fiabilidade do teste.

Por exemplo, o UPSIT desenvolvido nos EUA utiliza na avaliação odores como pickles, queijo cheddar, manteiga de amendoim, cerveja e vinagre. Estes odores poderão ser familiares para os americanos, mas não serão para a população europeia, logo tem de haver uma adaptação antes do teste poder ser realizado numa área geográfica diferente.

Isto leva-nos a uma falta de standardização e uniformidade dentro dos diferentes testes olfactométricos usados.

Até hoje, nenhum teste conseguiu aceitação geral, devido à utilização de materiais especializados, custos associados, fraca reprodutibilidade e falta de standardização.

Em consequência, teremos resultados menos fiáveis e respostas inadequadas na avaliação da função olfactiva.

Analisando os testes olfactométricos utilizados na Europa, é de assinalar que o teste Sniffin' Sticks tem vantagens em relação aos outros. O teste Sniffin' Sticks e o Smell Diskettes têm a vantagem de serem comercializados.

Embora todos os testes supracitados avaliem a identificação, o teste Sniffin' Sticks avalia identificação, discriminação e limiar.

Relativamente à rapidez, o Barcelona SmellTest 24 (Bast-24) perde quando comparado com outros testes que geralmente demoram menos de 30 minutos, ao passo que o 24-Bast demora 30 minutos em cada narina.

Não obstante, o Bast-24 é sensível ao género e ao tabagismo.

No que respeita à capacidade de detectar doenças simuladas, nem o Bast-24, o teste Bioalfa, o Etoc, o SOIT nem o Smell Diskettes demonstraram esta capacidade. Temos dúvidas se algum teste seja bom o suficiente para detectar doenças simuladas em alguns casos.

O teste de fiabilidade poderá dar-nos a consistência e a estabilidade do teste, portanto é um parâmetro importante a avaliar. Embora alguns testes não determinem estes valores, houve, claramente, uma boa fiabilidade no Sniffin' Sticks.

O SS também demonstra uma vantagem no número de publicações e nos países que abrange.

Enquanto o Bast-24 abrange, principalmente, a Europa do Sul (população espanhola), o SOIT é usado na população nórdica (Suécia e Finlândia). O ETOC cobre França, Suécia e Holanda, enquanto o SS tem uma maior cobertura na Europa Central (Alemanha, Suíça, Áustria e no Sul: Itália).

O SS perde para o Smell Diskettes pela maior probabilidade de contaminação devido ao uso com apenas uma mão, ao contrário o Smell Diskettes que usa ambas, reduzindo a contaminação com secreções nasais.

O Sniffin 'Sticks exibiu um coeficiente relativamente mais elevado de correlação com a idade dos sujeitos. Ele demonstrou que as mulheres têm uma sensibilidade olfactiva superior aos homens, podendo ser útil na avaliação clínica de rotina.

## Conclusão

O desenvolvimento de testes olfactométricos estandardizados foi um marco notável na rinologia, que aumentou e estimulou o interesse dos seres humanos no olfacto.

O objectivo de ter um teste olfactivo transcultural, que seja unânime em todos os países da Europa é muito difícil porque o quotidiano das pessoas muda de país para país.

Os nossos resultados indicam que alguns testes olfactivos são culturalmente independentes numa determinada região da Europa, mas não em todos os países europeus em simultâneo.

O teste mais utilizado e o que tem mais referências é o *Sniffin' Sticks* (SS), contudo diferentes populações culturais precisam de diferentes versões deste teste.

Em conclusão, isto leva-nos a constatar uma falta de estandardização e uniformidade relativamente aos diferentes testes olfactivos existentes.

O ideal seria um trabalho concertado a nível europeu, que poderia, possivelmente, ser realizado e validado para cada grupo cultural.



## Agradecimentos

Quero agradecer ao Professor Doutor António Diogo de Paiva e ao Mestre João Carlos Gomes Silva Ribeiro pelo saber transmitido nas aulas teóricas e práticas da cadeira de Otorrinolaringologia, o que despertou em mim um gosto e um interesse muito especial por esta área de saber.

Uma palavra ainda de gratidão ao Mestre João Carlos Gomes Silva Ribeiro pela orientação e colaboração deste trabalho.

Finalmente, uma palavra de reconhecimento à Dr<sup>a</sup> Natércia Martins Silvestre pela disponibilidade com que acompanhou este nosso projecto.

## Bibliografia

1. Briner, H.R. e Simmen D., *Smell diskettes as screening test of olfaction*. Rhinology, 1999. **37**(4): p. 145-8.
2. Eibenstein, A., Fioretti AB, Lena C, Rosati N, Ottaviano I, Fusetti M, *Olfactory screening test: experience in 102 Italian subjects*. Acta Otorhinolaryngol Ital, 2005. **25**(1): p. 18-22.
3. Doty, R.L., *Office procedures for quantitative assessment of olfactory function*. Am J Rhinol, 2007. **21**(4): p. 460-73.
4. Doty, R.L. e Cameron E.L., *Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception*. Physiol Behav, 2009. **97**(2): p. 213-28.
5. Doty, R.L., *Olfactory dysfunction e its measurement in the clinic and workplace*. Int Arch Occup Environ Health, 2006. **79**(4): p. 268-82.
6. Simmen, D. e Briner H.R., *Olfaction in rhinology--methods of assessing the sense of smell*. Rhinology, 2006. **44**(2): p. 98-101.
7. Eibenstein, A., Fioretti AB, Lena C, Rosati N, Amabile G, Fusetti, M, *Modern psychophysical tests to assess olfactory function*. Neurol Sci, 2005. **26**(3): p. 147-55.
8. Renner, B., Mueller CA, Dreier J, Faulhaber S, Rascher W, Kobal G. *The candy smell test: a new test for retronasal olfactory performance*. Laryngoscope, 2009. **119**(3): p. 487-95.
9. Haxel, B.R., Bertz-Duffy S, Faldum A, Trellakis S, Stein B, Renner B, Kobal G, Letzel S, Mann WJ, Muttray A, *The Candy Smell Test in clinical routine*. Am J Rhinol Allergy, 2011. **25**(4): p. e145-8.
10. Hummel, T., Sekinger B, Wolf SR, Pauli E, Kobal G, *'Sniffin' sticks': olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold*. Chem Senses, 1997. **22**(1): p. 39-52.
11. Welge-Luessen, A., Kobal G. e Wolfensberger M., *Assessing olfactory function in laryngectomees using the Sniffin' Sticks test battery and chemosensory evoked potentials*. Laryngoscope, 2000. **110**(2 Pt 1): p. 303-7.
12. Mueller, C., Temmel AF, Quint C, Rieger A, Hummel T, *Olfactory function in HIV-positive subjects*. Acta Otolaryngol, 2002. **122**(1): p. 67-71.

13. Haehner, A., Mayer AM, Landis BN, Pournaras I, Lill K, Gudziol V, Hummel T, *High test-retest reliability of the extended version of the "Sniffin' Sticks" test*. Chem Senses, 2009. **34**(8): p. 705-11.
14. Shu, C.H. e Yuan B.C., *Assessment of odor identification function in Asia using a modified "Sniffin' Stick" odor identification test*. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2008. **265**(7): p. 787-90.
15. Simmen, D., Briner H.R., e K. Hess, *Screening of olfaction with smell diskettes*. Laryngorhinootologie, 1999. **78**(3): p. 125-30.
16. Nordin, S., Nyroos M, Maunuksela E, Niskanen T, Tuorila H, *Applicability of the Scandinavian Odor Identification Test: a Finnish-Swedish comparison*. Acta Otolaryngol, 2002. **122**(3): p. 294-7.
17. Delahaye, L., Le Gac MS, Martins-Carvalho C, Vazel L, Potard G, Marianowski R, *Gap between odor perception threshold and identification threshold: Calculation based on a graph of the Biolfal((R)) olfactory test*. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis, 2010. **127**(4): p. 130-6.
18. Lecanu, J.B., Faulcon P, Werner A, Bonfils P, *[Normative data of the Biolfal(R) olfactory test]*. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac, 2002. **119**(3): p. 164-9.
19. Cardesin, A., Alobid I, Benítez P, Sierra E, de Haro J, Bernal-Sprekelsen M, Picado C, Mullol J, *Barcelona Smell Test - 24 (BAST-24): validation and smell characteristics in the healthy Spanish population*. Rhinology, 2006. **44**(1): p. 83-9.
20. Thomas-Danguin, T., Rouby C, Sicard G, Vigouroux M, Farget V, Johanson A, Bengtson A, Hall G, Ormel W, De Graaf C, Rousseau F, Dumont JP, *Development of the ETOC: a European test of olfactory capabilities*. Rhinology, 2003. **41**(3): p. 142-51.
21. Doty, R.L., Marcus, A., e Lee, W.W., *Development of the 12-item Cross-Cultural Smell Identification Test (CC-SIT)*. Laryngoscope, 1996. **106**(3 Pt 1): p. 353-6.

