



**FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**TRABALHO FINAL DO 6º ANO MÉDICO COM VISTA À ATRIBUIÇÃO DO  
GRAU DE MESTRE NO ÂMBITO DO CICLO DE ESTUDOS DE MESTRADO  
INTEGRADO EM MEDICINA**

**CAROLINA MARQUES CHAVES**

***GUSTOMETRIA NA PRÁTICA CLÍNICA:  
APLICAÇÃO À POPULAÇÃO PORTUGUESA***

**ARTIGO CIENTÍFICO**

**ÁREA CIENTÍFICA DE OTORRINOLARINGOLOGIA**

**TRABALHO REALIZADO SOB A ORIENTAÇÃO DE:  
MESTRE JOÃO CARLOS GOMES SILVA RIBEIRO**

**FEVEREIRO/2014**

Título: *Gustometria na prática clínica: Aplicação à População Portuguesa*

Autores: Chaves C (1), Chaves M (2), Ribeiro J (3).

- 1- Estudante de Medicina, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (FMUC), Portugal.
- 2- Estudante de Medicina, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (FMUC), Portugal.
- 3- Assistente convidado de Otorrinolaringologia, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (CHUC), Portugal.

Toda a correspondência relacionada a este artigo, deve ser enviada para: João Carlos Ribeiro, **[jcarlosribeiro@gmail.com](mailto:jcarlosribeiro@gmail.com)**.

## *Gustometria na prática clínica: Aplicação à população portuguesa*

### **RESUMO**

É do conhecimento geral que as disfunções do paladar influenciam não só as escolhas alimentares, mas também a saúde. Um protocolo de gustometria é o principal meio para o diagnóstico clínico de distúrbios do paladar e sugere possíveis tratamentos. Nenhum protocolo clínico de gustometria foi até agora adaptado e validado para a população portuguesa.

O nosso objetivo é validar um protocolo de gustometria, baseado em tiras teste feitas de papel de filtro, impregnadas com soluções de diferentes sabores. Quatro concentrações diferentes para cada sabor (doce, ácido, salgado e amargo), foram administradas a 75 indivíduos. Estas tiras foram colocadas em contacto com a língua dos participantes numa sequência randomizada e os indivíduos foram convidados a identificar o sabor.

Medições repetidas mostraram uma boa fiabilidade e validade para as tiras teste ( $p_{75}=0,68$ ,  $p<0,001$ ). O limiar de hipogeusia obtido nesta população é de 4,8.

O protocolo de gustometria baseado em tiras teste pode ser aplicado na prática clínica em Portugal. É rápido, eficaz e barato. A utilidade diagnóstica deste método é indiscutível, assim como as vantagens que podemos obter com a sua aplicação, para diagnóstico precoce e distinção entre distúrbios do paladar e do olfato.

### **PALAVRAS-CHAVE**

Psicofísica do paladar, tiras teste, paladar, gustação, quantitativo, clínico.

## INTRODUÇÃO

A obtenção de um teste clínico de gustometria que seja rápido, fácil de executar e eficaz na prática clínica, pode ser uma ferramenta útil no diagnóstico precoce de distúrbios do paladar<sup>[1]</sup>. Muitas vezes, há ausência de protocolos de gustometria ou estes são muito densos, lentos e dispendiosos<sup>[1-3]</sup>.

Visto que os sentidos químicos têm um papel importante numa grande variedade de comportamentos que afetam o risco individual de doença (como por exemplo as escolhas alimentares, consumo de álcool ou o tabagismo), a medição precisa da variação sensorial permitirá avaliar a verdadeira contribuição da experiência quimiossensorial, para a saúde geral e bem-estar físico.

Os três métodos mais frequentemente usados para avaliar o paladar, são medições de limiar absoluto, medições de limiar de reconhecimento e medições de supralimiar. O limiar absoluto é definido como a concentração mais baixa de um sabor que pode ser detetada como tal, por um determinado indivíduo<sup>[4]</sup>.

Deparamo-nos com a ausência de um protocolo de gustometria com limiares gustativos determinados para a população portuguesa, que nos permitisse estabelecer uma definição de doença. Por esse motivo e tendo como base um protocolo pré-existente, realizado em parceria por duas faculdades alemãs e uma austríaca, a população portuguesa foi testada relativamente ao seu limiar gustativo, de forma a padronizar estes resultados e encontrar um valor considerado normal para a nossa população.

O protocolo referido consiste em usar quatro tiras impregnadas em quatro concentrações diferentes para cada sabor (amargo, ácido, doce e salgado), que foram provadas por cada um dos participantes, por uma ordem fixa<sup>[1, 5]</sup>. As tiras de papel, impregnadas com as diferentes concentrações, foram preparadas na farmácia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, a fim de tornar possível a execução deste estudo.

O nosso objetivo é identificar os *scores* normais de gustometria em indivíduos que não sofram de distúrbios do paladar e estabelecer um valor de limiar “normal” para a população portuguesa. Após a determinação do limiar de gustometria para a população portuguesa, será mais fácil introduzir este teste na prática clínica, permitindo o diagnóstico de distúrbios do paladar e/ou olfato mais precocemente<sup>[3]</sup> e a instituição de tratamento apropriado rápida e eficazmente.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado no Departamento de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, entre setembro e outubro de 2013 e foi realizado de acordo as diretrizes da declaração de Helsínquia e as suas premissas relativas à pesquisa biomédica envolvendo seres humanos.

### ***Participantes***

Este estudo envolveu 75 participantes, entre os 21 e os 35 anos de idade, 52 mulheres e 23 homens, sendo que, 71 eram estudantes (69 estudantes de medicina) e 4 médicos. Todos os participantes eram saudáveis e declararam não ter qualquer alteração do paladar ou do olfato.

Todos os indivíduos preencheram um questionário com os seus dados pessoais, contendo informação sobre história pessoal e familiar de doenças otorrinolaringológicas. Também foram questionados acerca de hábitos medicamentosos crónicos, dado que se sabe que muitos fármacos (como carbamazepina ou levodopa) interferem com a função gustativa<sup>[3]</sup>.

Todos os participantes foram observados por um médico especialista em otorrinolaringologia, que realizou um exame oral e nasal minucioso, o que permitiu a

exclusão de patologias do ouvido médio e cavidade oral que pudesse afetar os resultados do estudo<sup>[5]</sup>.

Participantes que no questionário, afirmaram sofrer de distúrbios endócrinos como diabetes mellitus ou hipertiroidismo, doenças crônicas como cirrose hepática, insuficiência renal, depressão ou xerostomia, foram automaticamente excluídos do estudo<sup>[1]</sup>.

### ***Avaliação da função gustativa***

A cada participante foram dadas a provar trinta e seis tiras (destas, quatro eram tiras controle) e a cada um foi pedido que identificasse o tipo de sabor.

Baseado num protocolo de gustometria previamente validado, com o apoio da farmácia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra foram preparadas tiras doces (concentrações de 0,4; 0,2; 0,1 e 0,05 g/ml de sacarose), tiras salgadas (concentrações de 0,25; 0,1; 0,04 e 0,016 g/ml de cloreto de sódio), tiras amargas (concentrações de 0,006; 0,0024; 0,0009 e 0,0004 g/ml de dicloridrato de quinina) e tiras ácidas (concentrações de 0,3; 0,165; 0,09 e 0,05 g/ml de ácido cítrico)<sup>[1]</sup>. Cada participante provou duas tiras de cada sabor e quatro tiras teste sem sabor, de acordo com o esquema apresentado na figura 1.

1	2	1	2
Doce 4	Ácido 3	Salgado 2	Amargo 2
Amargo 4	Salgado 4	Ácido 2	Doce 2
Salgado 4	Amargo 4	Doce 2	Ácido 2
Ácido 4	Doce 4	Ácido 1	Controlo
Ácido 3	Salgado 3	Controlo	Salgado 2
Doce 3	Controlo	Salgado 1	Doce 1
Controlo	Amargo 3	Amargo 2	Ácido 1
Amargo 3	Doce 3	Amargo 1	Salgado 1
Salgado 3	Ácido 3	Doce 1	Amargo 1

Figura 1 – Sequência da aplicação das tiras. Estas eram aplicadas com concentrações progressivamente maiores (1 – Concentração maior; 4 – Concentração menor)<sup>[1]</sup>.

Os participantes foram convidados a sentir o sabor das tiras, sem morder e mantendo a boca aberta. Os participantes tinham de escolher um de quatro sabores após a prova e entre os testes beberam um pequeno gole de água. As tiras controlo tinham sido apenas embebidas em água mineral a temperatura ambiente<sup>[1, 2]</sup>.

Foram realizados um teste e um reteste, em dois momentos diferentes (com aproximadamente duas semanas de intervalo)<sup>[1]</sup>.

### ***Análise Estatística***

Os resultados foram analisados através do SPSS 20.0™ (SPSS Inc., Chicago, IL).

A estatística descritiva é apresentada no corpo do texto, como média  $\pm$  desvio padrão.

A significância estatística das diferenças ao longo das pontuações dos subgrupos foi avaliada usando os testes *t*-Student ou ANOVA, conforme apropriado.

Avaliámos a reprodutibilidade do teste-reteste, comparando o resultado do teste inicial com o resultado do teste realizado mais tarde, através de um coeficiente de correlação intraclass. Calculámos a estatística de correlação de Spearman. A consistência interna foi avaliada usando o coeficiente alfa de Cronbach. O nível de alfa foi 0.05.

## **RESULTADOS**

Um teste de gustometria confiável, válido e prático é essencial para a sua aplicação diária na prática clínica.

Comparámos os resultados obtidos no nosso trabalho, no teste e no reteste, com os obtidos para a população alemã, como referido na tabela 1.

Tiras Teste	Portugal (n=75)			Alemanha <sup>[1]</sup>
	teste	reteste	total	
<b>Doce</b>	2,2 ± 1,5	3,0 ± 0,9	2,6 ± 1,0	3,3 ± 0,8
<b>Ácido</b>	2,1 ± 1,6	2,9 ± 1,4	2,5 ± 1,1	3,0 ± 0,8
<b>Salgado</b>	2,0 ± 1,7	2,5 ± 1,6	2,2 ± 1,3	3,1 ± 0,9
<b>Amargo</b>	1,8 ± 1,6	2,4 ± 1,5	2,1 ± 1,3	3,0 ± 1,1
<b>Total</b>	8,1 ± 4,2	10,8 ± 3,3	9,4 ± 4,7	12,4 ± 2,3

Tabela 1 – Resultados do teste de gustometria com tiras gustativas para as populações portuguesa e alemã.

Os valores normativos estão listados na tabela 2. Os resultados abaixo do *p10* indicam hipogeusia, que corresponde a 4,8 na nossa população (em 16)<sup>[1, 3]</sup>.

Percentil	Doce	Ácido	Salgado	Amargo	Total
<b>Tiras teste</b>					
<b><i>p10</i></b>	1,0	0,8	0,3	0,5	<b>4,8</b>
<b><i>p25</i></b>	2,0	2,0	1,0	1,0	7,5
<b><i>p50</i></b>	3,0	2,5	2,0	2,0	9,0
<b><i>p90</i></b>	3,5	4,0	4,0	4,0	16,0

Tabela 2 – Valores normativos de 75 voluntários saudáveis para o teste de gustometria com tiras gustativas na população portuguesa. A pontuação máxima para cada sabor era 4, sendo 16 a pontuação total.

Os coeficientes de correlação intraclasse entre o teste e o reteste foram 0,66 (0,46-0,79,  $p < 0,001$ ) e o coeficiente alfa de Cronbach foi de 0,74. Não foram detetados erros sistemáticos absolutos, nem erros proporcionais entre as medições do teste e reteste.

Como exposto na tabela 3, nas menores concentrações, a maioria dos participantes errou mais frequentemente ao identificar o sabor doce (47,3% de respostas corretas). Para as concentrações mais altas, a percentagem superior de erros corresponde ao sabor amargo, na população portuguesa (78,7% de respostas corretas).



		<i>Correto</i>		<i>Sem sabor</i>		<i>Doce</i>		<i>Ácido</i>		<i>Salgado</i>		<i>Amargo</i>	
		<i>Teste</i>	<i>Reteste</i>	<i>Teste</i>	<i>Reteste</i>	<i>Teste</i>	<i>Reteste</i>	<i>Teste</i>	<i>Reteste</i>	<i>Teste</i>	<i>Reteste</i>	<i>Teste</i>	<i>Reteste</i>
<i>Doce</i>	<b>1</b>	86	<b>98.6</b>	10.7	<b>0.7</b>			1.3	<b>0</b>	0.7	<b>0.7</b>	1.3	<b>0</b>
	<b>2</b>	90.7	<b>98</b>	7.3	<b>1.3</b>			0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	2	<b>0.7</b>
	<b>3</b>	86.7	<b>92</b>	10.7	<b>5.3</b>			0	<b>0</b>	1.3	<b>0.7</b>	1.3	<b>2</b>
	<b>4</b>	47.3	<b>51.3</b>	47.3	<b>38</b>			0	<b>4</b>	4.7	<b>2.7</b>	4.7	<b>4</b>
<i>Ácido</i>	<b>1</b>	88.6	<b>94.7</b>	2	<b>0</b>	0	<b>0.7</b>			2.7	<b>1.3</b>	6.7	<b>3.3</b>
	<b>2</b>	83.2	<b>92.7</b>	2.7	<b>0</b>	0,7	<b>0.7</b>			4.7	<b>1.3</b>	8.7	<b>5.3</b>
	<b>3</b>	82	<b>87.3</b>	2.7	<b>0</b>	3.3	<b>0</b>			4.7	<b>4.7</b>	7.3	<b>8</b>
	<b>4</b>	75.3	<b>77.3</b>	2.7	<b>2.7</b>	0	<b>1.3</b>			8	<b>4</b>	14	<b>14.7</b>
<i>Salgado</i>	<b>1</b>	84	<b>90</b>	1.3	<b>0.7</b>	0.7	<b>0</b>	6.7	<b>4</b>			7.3	<b>5.3</b>
	<b>2</b>	83.3	<b>88.1</b>	2	<b>0</b>	0.7	<b>1.3</b>	6	<b>3.3</b>			8	<b>7.3</b>
	<b>3</b>	76.1	<b>85.4</b>	8	<b>0</b>	1.3	<b>1.3</b>	7.3	<b>10.6</b>			7.3	<b>2.3</b>
	<b>4</b>	63.3	<b>72.7</b>	18	<b>7.3</b>	4	<b>2.7</b>	4.7	<b>7.3</b>			10	<b>10</b>
<i>Amargo</i>	<b>1</b>	78.7	<b>92</b>	11.3	<b>2.7</b>	0,7	<b>0</b>	6	<b>5.3</b>	3.3	<b>0</b>		
	<b>2</b>	74.7	<b>88.6</b>	15.3	<b>6.7</b>	0	<b>0.7</b>	8	<b>2.7</b>	2	<b>1.3</b>		
	<b>3</b>	71.3	<b>82.6</b>	22.7	<b>8.7</b>	0.7	<b>0</b>	3.3	<b>4.7</b>	2	<b>4</b>		
	<b>4</b>	64.6	<b>72.7</b>	28.7	<b>17.3</b>	0	<b>2.7</b>	4.7	<b>7.3</b>	2	<b>0</b>		
<i>Controlos</i>	91.7	<b>90.3</b>			1.7	<b>1.7</b>	0.3	<b>2</b>	0	<b>0.3</b>	6.3	<b>5.7</b>	

Tabela 3 – Percentagem de respostas corretas para as tiras teste no teste e no reteste.

## DISCUSSÃO

Este trabalho determina o limiar gustativo da população portuguesa e valida um protocolo clinicamente confiável para a nossa população.

Usámos um protocolo adaptado de Mueller et al<sup>[1]</sup> que se revelou simples, rápido, barato e aplicável a qualquer indivíduo num consultório normal. Estas características são da maior importância se quisermos usá-lo na prática clínica diária <sup>[5]</sup>.

Avaliámos 75 indivíduos saudáveis, usando um método baseado em tiras teste, impregnadas com diferentes concentrações de quatro sabores básicos (doce, salgado, ácido e amargo)<sup>[1]</sup>. Todos os indivíduos realizaram um teste e duas semanas mais tarde, um reteste <sup>[1]</sup>.

Avaliámos a fiabilidade deste protocolo de gustometria na nossa população, comparando os resultados obtidos na população portuguesa com a já bem validada população alemã e observámos a reprodutibilidade dos valores num protocolo de teste e reteste.

Observou-se um maior limiar gustativo para a população portuguesa ( $9,4 \pm 4,7$  vs  $12,4 \pm 2,3$ ). Os limiares foram consistentemente mais baixos para todos os sabores nos dois momentos de medição, embora possa ter ocorrido um possível processo de aprendizagem do teste para o reteste ( $8,1 \pm 4,2$  vs  $10,8 \pm 3,3$ ). Estes resultados revelaram-se surpreendentes, já que é comumente assumido que a dieta Mediterrânica proporciona um melhor olfato <sup>[6]</sup> e assim sendo, esperávamos resultados opostos.

O valor obtido no *p10* foi selecionado como um valor de *cut-off* para distinguir doentes com hipogeusia<sup>[1]</sup>. Foi de 4,8 para a população portuguesa, claramente um valor muito mais baixo que o reportado anteriormente<sup>[7]</sup>, mais provavelmente devido a um efeito de cognição, na medida em que usámos dicas auditivas para ajudar os indivíduos a escolher, em vez de dicas visuais. Também poderá ser explicado por um efeito cultural.

A correlação teste-reteste foi 0,675 ( $p < 0,001$ ) e o coeficiente alfa de Cronbach foi 0,74 ( $p < 0,001$ ), semelhante ao obtido em outros estudos <sup>[1, 3, 8]</sup>.

Na concentração mais baixa, o sabor errado mais frequentemente pelos participantes foi o doce (47,3%). A população alemã errou mais frequentemente o ácido (36,2%)<sup>[1]</sup>.

Para a concentração mais alta, a população portuguesa errou mais vezes ao identificar o sabor amargo (78,7% de respostas corretas), ao passo que o sabor que os alemães se

mostraram incapazes de identificar mais frequentemente, foi o salgado (95,6% de respostas corretas)<sup>[1]</sup>. Estas diferenças são facilmente explicadas por um efeito cultural.

O amargo obteve os menores valores de todos os testes, o que confirma o que foi registado por outros<sup>[9, 10]</sup>.

O processo aleatório de prova de sabores resulta em 50% de escolhas corretas, sendo que a taxa de escolhas corretas que normalmente é considerada como limiar para deteção de um sabor, corresponde a 75%<sup>[11]</sup>.

Após a análise dos resultados, consideramos que as concentrações aplicadas neste protocolo não eram as melhores para a nossa população, sobretudo no que diz respeito ao sabor amargo. Apenas 79% dos participantes identificaram a mais alta concentração do amargo, contra um valor mínimo de 84% para os restantes sabores.

O doce foi o sabor com o maior valor médio e o sabor que foi identificado corretamente um maior número de vezes. Não obstante, na sua menor concentração, obteve a pior percentagem de reconhecimento (47.3%). Ainda assim, foi o menos confundido, o que reforça uma boa capacidade de discriminação para este sabor<sup>[9, 12]</sup>.

Os indivíduos portugueses foram capazes de detetar corretamente uma percentagem maior de tiras na sua menor concentração, o que nos leva a concluir que apresentam um melhor limiar para o ácido, salgado e amargo. Porém, os valores médios do teste alemão são maiores, algo que pode ser explicado pelo facto de as concentrações basais terem sido inicialmente adaptadas para essa população, como já foi descrito<sup>[1]</sup>.

Verificámos um processo de aprendizagem entre o teste e o reteste, o que justifica uma redução do número de sabores confundidos no reteste, como já foi realçado em outros estudos<sup>[1, 3]</sup>.

O amargo foi o sabor menos frequentemente identificado, ou, por outras palavras, tem o maior limiar de deteção, apesar de ter uma boa capacidade de discriminação, dado que

raramente foi confundido. Uma vez que o sabor amargo, quando provado, tem uma conotação desagradável, algumas pessoas tendem a identificá-lo de forma errada, confundindo-o com outras substâncias igualmente desagradáveis, mas ácidas<sup>[10, 13]</sup>.

Como já foi referido por outros autores, observámos que os participantes frequentemente confundiam o salgado e o ácido. Esta confusão já é bem conhecida e é explicada pela irritação que estes sabores provocam na língua e pela sua frequente utilização combinada nos alimentos<sup>[12]</sup>.

No que diz respeito à aplicação prática do método, verificou-se que as tiras teste são úteis no diagnóstico de hipogeusia, quando aplicadas na prática clínica. O método não demorou mais de 8 minutos a realizar por participante e nenhum deles mostrou qualquer desconforto após a aplicação das tiras teste. Uma vez que as tiras podem ser preparadas com antecedência e o seu sabor permanece intacto, é possível aplicá-las em diferentes momentos do dia.

No entanto, assumimos que o nosso protocolo pode conter alguns obstáculos. Não podemos excluir que diferenças observadas entre testes e retestes sejam causadas por variações no indivíduo e não pelo protocolo de gustometria. Por esse motivo, toda a padronização clinicamente reproduzível possível, foi tida em conta.

Apesar de terem sido usadas várias tiras controlo, os testes subjetivos não são satisfatórios pois não conseguem detetar doenças psicogénicas ou fingimento. Num futuro próximo, podemos esperar que os potenciais gustativos evocados se tornem clinicamente úteis para diagnosticar distúrbios do paladar.

Não avaliámos o efeito da saliva no protocolo de gustometria. Isto pode ser relevante, uma vez que doentes com fibrose quística ou doença de Addison podem ser mais suscetíveis a erros de limiar de sabor, com o nosso protocolo. No entanto, sugerimos aos pacientes que lavassem a boca com água antes de provar cada sabor, para evitar este viés.

Outro potencial obstáculo é que um teste de limiar como o nosso, pode detetar uma hipogeusia, mas não uma disgeusia, disgeusias acima do limiar ou fornecer mais informação acerca da natureza da perda detetada.

Para um estudo como o nosso, é fundamental a escolha dos padrões para cada sabor. Apesar de as concentrações utilizadas não serem ideais para padronizar a população portuguesa, decidimos manter as mesmas concentrações de sabor, pois permitem uma comparação mais fácil com outros estudos e populações europeias.

## **CONCLUSÃO**

A função gustativa avaliada por tiras teste impregnadas com soluções de diferentes concentrações mostra uma boa fiabilidade, validade e praticidade, quando aplicada à população portuguesa.

Os indivíduos portugueses mostraram um melhor limiar para o ácido, salgado e amargo. O amargo foi o sabor menos reconhecido, que envolve um limiar de deteção superior a 6 mg/ml.

O limiar da gustometria das tiras teste para a hipogeusia é de 4,8 em 16 na população portuguesa.

A utilidade diagnóstica deste método é indiscutível, bem como as vantagens que podemos obter com a sua aplicação, para diagnóstico precoce e distinção entre distúrbios do paladar e olfato.

## *Agradecimentos*

Agradeço ao *Mestre João Carlos Ribeiro* por ter aceite orientar-me ao longo deste projeto. Sem a sua sabedoria, disponibilidade e apoio, jamais teria sido possível realizá-lo.

Agradeço aos *meus pais*, por toda a sua paciência e dedicação e por me terem ensinado que o trabalho árduo sempre compensa. Ao *meu pai* um obrigada especial, por ser para mim e para tantos, um exemplo de coragem e dedicação à Medicina.

Agradeço à *minha irmã*, porque sem ela, estes seis anos de curso não teriam sido possíveis. Um muito obrigada por toda a sua dedicação a este projeto.

O meu agradecimento a *Kevin Domingues*, por ter seguido de perto a construção deste trabalho e por ser um amigo sem tamanho.

Por fim, o meu sincero obrigada a cada um dos 75 participantes que gentilmente aceitaram colaborar comigo. Este trabalho também se deve a eles. De entre todos, um obrigada especial a *Eduardo Morato*, por ter participado neste e em outros projetos da minha vida.

## BIBLIOGRAFIA

1. Mueller, C., et al., *Quantitative assessment of gustatory function in a clinical context using impregnated "taste strips"*. *Rhinology*, 2003. **41**(1): p. 2-6.
2. Hummel, T., A. Erbas, and G. Kobal, *A test for the screening of taste function*. *Rhinology*, 1997. **35**(4): p. 146-8.
3. Ahne, G., et al., *Assessment of gustatory function by means of tasting tablets*. *Laryngoscope*, 2000. **110**(8): p. 1396-401.
4. Bartoshuk, L.M. and D.J. Snyder, *Psychophysical measurement of human taste experience*. *Handbook of behavioral neurobiology*, 2004. **14**: p. 89-107.
5. Mueller, C.A., K. Pintscher, and B. Renner, *Clinical test of gustatory function including umami taste*. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2011. **120**(6): p. 358-62.
6. Konstantinidis, I., et al., *Cultural adaptation of an olfactory identification test: the Greek version of Sniffin'Sticks*. *Rhinology*, 2008. **46**(4): p. 292.
7. Landis, B.N., et al., *"Taste Strips"—A rapid, lateralized, gustatory bedside identification test based on impregnated filter papers*. *Journal of neurology*, 2009. **256**(2): p. 242-248.
8. Smutzer, G., et al., *A test for measuring gustatory function*. *The Laryngoscope*, 2008. **118**(8): p. 1411-1416.
9. Lim, J., L. Urban, and B.G. Green, *Measures of Individual Differences in Taste and Creaminess Perception*. *Chemical Senses*, 2008. **33**(6): p. 493-501.
10. Bufe, B., et al., *The molecular basis of individual differences in phenylthiocarbamide and propylthiouracil Amargeness perception*. *Current Biology*, 2005. **15**(4): p. 322-327.
11. Palmer, R.K., *The pharmacology and signaling of Bitter, Sweet, and umami taste sensing*. *Molecular interventions*, 2007. **7**(2): p. 87.

12. Keast, R.S. and P.A. Breslin, *An overview of binary taste–taste interactions*. Food quality and preference, 2003. **14**(2): p. 111-124.
13. Robinson, J.O., *The misuse of taste names by untrained observers*. British Journal of Psychology, 1970. **61**(3): p. 375-378.