

6CCSDFPMT16

IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DA PRÁTICA: “CANSANDO O OLFATO”

Mônica Moura de Almeida¹, Gutemberg L. Freire², Liana Clébia soares lima de morais³, Maria Regina de Freitas⁴, Francisco Antônio de Oliveira Junior⁵.

Centro de Ciências da Saúde/Departamento de Fisiologia e Patologia/MONITORIA

RESUMO

INTRODUÇÃO: O epitélio olfativo humano é formado por neurônios bipolares com um prolongamento que se dirige para a membrana basal e outro que se estende até a superfície do epitélio olfatório, formando a vesícula olfatória. Esta origina cílios sensoriais, que detectam a presença de moléculas odoríferas diluídas no muco pela ativação dos quimiorreceptores, que pela sinalização intracelular via ciclase de adenilil / AMPc, abrem canais de Na⁺ e geram o potencial de ação, que é conduzido até o bulbo olfatório. A identificação de odores diferentes é devida a codificação de informações sobre as diferentes estruturas químicas das moléculas odoríferas. Já a fadiga olfatória ocorre devido à estimulação contínua, que suprime a transmissão do impulso. **OBJETIVOS:** Implantar uma nova prática na disciplina de fisiologia humana, avaliar sua viabilidade e facilitar o aprendizado através da aplicação prática. **METODOLOGIA:** Os alunos foram divididos em grupos de 5 e separaram-se para cada grupo 4 frascos âmbar, cada um com 25mL de uma das soluções de baunilha, e frascos de plástico com os óleos aromáticos. Uma pessoa do grupo fechou a narina esquerda com o dedo indicador, mantendo a boca fechada. Colocou-se o frasco com a amostra do óleo aromático 30 cm abaixo da narina e abanou-se o odor na direção do nariz, alternando as narinas, até deixar de sentir o odor e anotou-se o tempo. Os mesmos procedimentos foram repetidos para os outros óleos aromáticos e para os demais membros do grupo, bem como para as soluções de baunilha que foram testadas em ordem crescente de concentração, com intervalo de 3 minutos entre cada concentração. Fez-se a média aritmética do grupo para os óleos e para as soluções de baunilha. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Alguns indivíduos apresentaram dificuldade na detecção de alguns odores, e alguns odores trouxeram recordações e sensações, tais como calmante, relaxante e agradável ou irritante e enjoativa. Há uma relação entre o aumento da concentração de baunilha e a fadiga olfatória e, com o aumento da concentração da solução de baunilha, tornou-se mais difícil a percepção dos odores, devido à saturação dos receptores olfatórios. **CONCLUSÃO:** A prática é de fácil execução e baixo custo, sendo de fundamental importância para a disciplina, pois o assunto não é abordado nas aulas teóricas e práticas e envolve vários conceitos e assuntos dentro da fisiologia humana, com interação de diversos eventos para a execução de uma função fisiológica.

Palavras Chaves: Olfato, Fadiga olfatória, Óleos aromáticos.

¹⁾ Bolsista, ⁽²⁾ Voluntário/colaborador, ⁽³⁾ Orientador/Coordenador ⁽⁴⁾ Prof. colaborador, ⁽⁵⁾ Técnico colaborador.

INTRODUÇÃO

O nariz é o órgão responsável pelo olfato e pela função respiratória. Este consiste numa estrutura muscular e cartilaginosa cuja base triangular forma as fossas nasais. Seu suporte ósseo é composto pelos ossos nasais da parte superior, possuindo uma membrana cartilaginosa unida ao osso vômer, que separa as fossas nasais. Em cada fossa nasal distinguem-se canais delimitados pelos chamados cornetos inferior, médio e superior (Encyclopaedia Britannica do Brasil, 1995) (Fig. 1).

O epitélio olfativo humano contém cerca de 20 milhões de células sensoriais (Encyclopaedia Britannica do Brasil, 1995), que constituem os receptores olfativos. Estes são neurônios bipolares com dois prolongamentos, um que se dirige para a membrana basal e outro que se estende até a superfície do epitélio olfatório, formando a vesícula olfatória. A partir desta se originam 15 a 20 cílios sensoriais que se projetam pela camada de muco que recobre a mucosa olfativa amarela (NAKASATO, 2005) (Fig. 2).

A mucosa olfativa é tão sensível que poucas moléculas são suficientes para estimulá-la, produzindo a sensação de odor. Essa sensação será mais intensa quanto maior a concentração da substância odorífera, devido à maior quantidade de receptores estimulados. Além disso, é necessário que as substâncias tenham um caráter volátil e que sejam anfipáticas, pois essas necessitam ser parcialmente hidrofílico para conseguir difundir-se pela camada de muco (Encyclopaedia Britannica do Brasil, 1995).

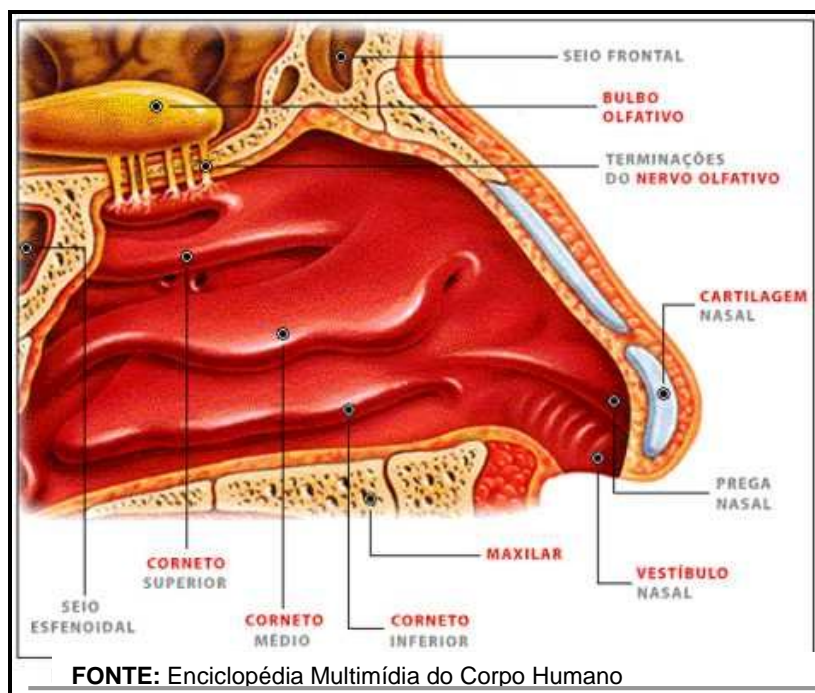


Figura 1: Cavidade nasal e Bulbo olfatório

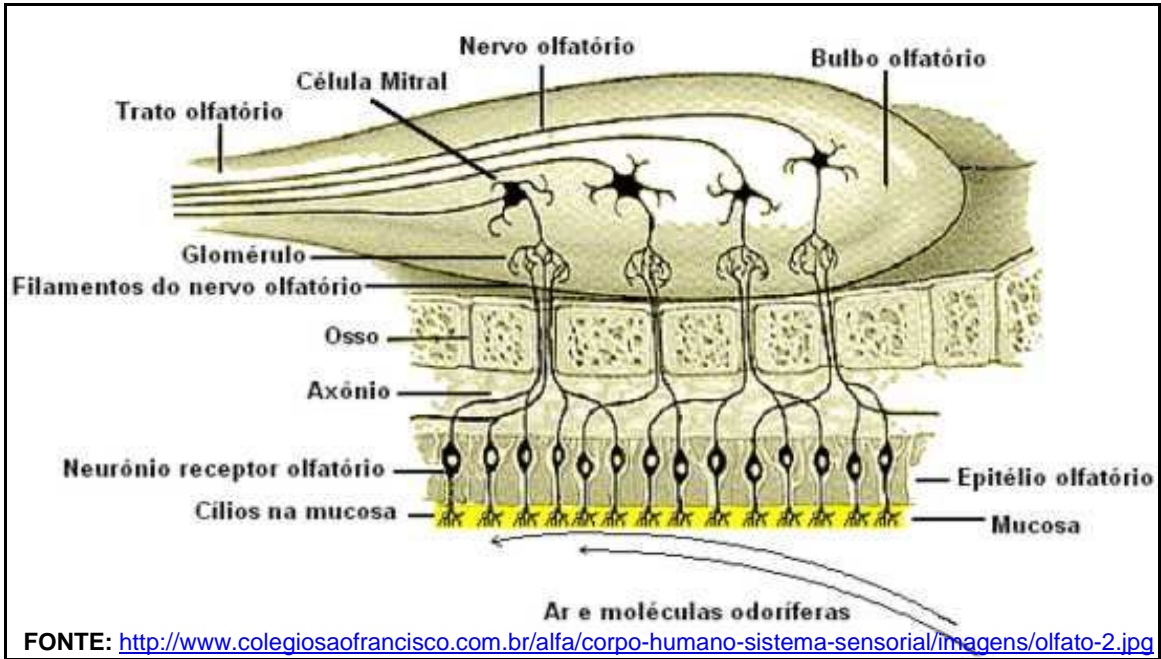


Figura 2: Mucosa olfatória e cílios, Epitélio olfatório, Neurônios bipolares e Bulbo olfatório

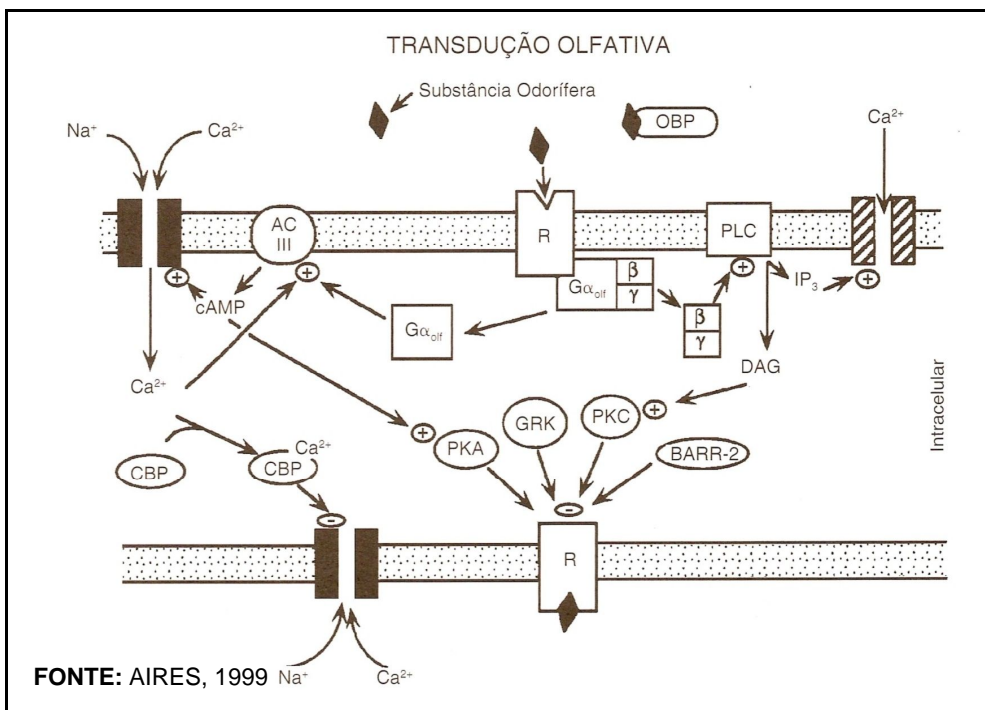


Figura 3: Mecanismo de Transdução olfativa.

Diante disso, os cílios sensoriais das células olfativas detectam a presença de moléculas odoríferas no ar ou na água, quando essas são diluídas no muco, que é secretado por um conjunto de células que formam as glândulas de Bowman, localizadas por toda mucosa olfatória (RHOADES; TANNER, 2005). O muco contém imunoglobulinas A e M,

lisozima, lactoferrina e proteínas de ligação para agentes odoríferos, que podem interagir com as moléculas odorantes e transportá-las para os receptores nos cílios, facilitando a ligação aos mesmos (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2006).

Quando as proteínas receptoras para estímulos olfatórios ou quimiorreceptores são ativadas pelas moléculas odoríferas, desencadeiam a sinalização intracelular via ciclase de adenilil / AMPc. O AMPc se liga a canais de Na^+ , induzindo sua abertura e produzindo um potencial gerador que dispara uma frequência de potenciais de ação (PROCOPIO; CURI.; FERNANDES, 2005) (FIG. 3). Há evidências de uma segunda via de transdução de sinal pela subunidade $\beta\gamma$, que estimula PLC (fosfolipase C), gerando aumento de DAG (diacilglicerol) e IP_3 (inositol-1-4-5-trisfosfato), com este último abrindo canais de Ca^{2+} , podendo causar tanto excitação quanto inibição do neurônio sensorial, no entanto são necessários mais estudos para comprovar essa evidência (AIRES, 1999) (Fig. 3).

Os impulsos nervosos desencadeados pela abertura dos canais catiônicos são conduzidos até o corpo celular das células olfativas e atingem os axônios, que formam o nervo craniano I. Este se comunica com o bulbo olfativo na superfície inferior do lobo frontal, ativando apenas certos neurônios do bulbo olfatório e permitindo ao encéfalo determinar quais receptores foram estimulados. No interior do bulbo olfatório, glomérulos olfatórios são ativados e geram impulsos elétricos direcionados a áreas do córtex cerebral, que constituem o centro olfativo, tais como o córtex piriforme (discriminação olfativa), o tubérculo olfatório e as áreas límbicas (aspectos emocionais e de memória afetiva de nossas experiências) (AIRES, 1999).

A discriminação dos odores é função da adsorção seletiva da molécula odorante sobre o receptor, o que está diretamente relacionado a sua estrutura química. Embora haja muitos milhares de células receptoras olfatórias, cada célula contém apenas um ou alguns dos diferentes tipos de receptores odorantes na membrana plasmática e cada um desses receptores responde apenas a um grupo específico de odorantes (WIDMAIER; RAFF; STRANG, 2006).

O sistema olfativo detecta a sensação de um único odor de cada vez, sendo as sensações olfativas uma combinação de impulsos a partir de odores primários (Encyclopaedia Britannica do Brasil, 1995), tais como o canforado (extraído da casca da árvore canforeira), o almíscar (retirado da glândula de cheiro do ruminante almiscareiro), floral (odor de flores em geral), hortelã (odor das folhas de hortelã-pimenta e menta quando maceradas), etéreo (odor dos anestésicos éter e clorofórmio), acre (odor de ácidos voláteis em geral) e pútrido (cheiro de ovos podres ou carcaça animal em decomposição) (PROCOPIO; CURI; FERNANDES, 2005).

A maioria dos indivíduos identifica entre duas e cinco substâncias. Além disso, renites e resfriados prolongados podem causar hiposmia (perda moderada da sensibilidade olfativa), enquanto mulheres grávidas e em período menstrual apresentam hiperosmia (acentuação moderada da sensibilidade olfativa) (PROCOPIO; CURI; FERNANDES, 2005).

Isso ocorre porque o sentido da olfação está relacionado com o sistema endócrino. Diante disso observa-se que indivíduos com Síndrome de Kaliman apresentam anosmia (ausência de sensibilidade olfativa), devido à interrupção do sulco olfatório, e indivíduos com a doença de Addison, apresentam elevada sensibilidade aos odores, enquanto que pacientes com Parkinson apresentam déficits na habilidade de distinção dos odores (PROCOPIO; CURI; FERNANDES, 2005).

Independente disso, o olfato possui uma enorme capacidade adaptativa que é regida pela homeostasia. No início da exposição a um odor muito forte, a sensação olfativa pode ser bastante forte também, mas, após um segundo ocorre adaptação de 50 % dos receptores. Daí em diante a adaptação se torna mais lenta, porém, após um minuto, aproximadamente, o odor será quase imperceptível (Encyclopaedia Britannica do Brasil, 1995), ficando o sistema nervoso atento a outros odores mais importantes (PROCOPIO; CURI; FERNANDES, 2005).

A fadiga olfatória pode ser explicada em parte pelos processos biofísicos que ocorrem na membrana excitável dos neurônios bipolares, devido à uma série de estímulos de intensidade similar. Esse fenômeno parece ocorrer porque os mecanismos de troca iônica na membrana excitável não dão conta de enfrentar a estimulação contínua (PROCOPIO; CURI; FERNANDES, 2005).

Com isso, as células inibitórias especiais ou células granulares localizadas do bulbo olfativo desenvolvem uma supressão da transmissão juncional por feedback negativo, através da interrupção do processo de transdução de sinal, que pode resultar tanto da fosforilação dos receptores por meio de proteínas quinases (PKA, GRK, PKC), quanto do fechamento dos canais de cátions (AIRES, 1999) (Fig. 3).

OBJETIVOS

- Implantar uma nova prática na disciplina de Fisiologia Humana - "Cansando o olfato";
- Avaliar a viabilidade de implantação da prática, em termos financeiros e na obtenção dos resultados esperados;
- Despertar maior interesse nos alunos e facilitar o aprendizado através da aplicação prática de conteúdos e conceitos teóricos abordados ao longo da disciplina.

METODOLOGIA

Material: Relógio com marcação ou cronômetro, régua (30 cm), baunilha para fins alimentícios, frascos escuros (âmbar) para armazenar as soluções de baunilha, óleos aromáticos, frascos pequenos de plástico, de preferência com tampa rosqueável, caneta com ponta de feltro e etiquetas, pipetas, provetas.

Métodos

1) Preparação das soluções

Nº Frasco	Concentração (%)	Volume de Baunilha (µL)	Água Destilada (µL)
1	20	200	800
2	40	400	600
3	60	600	400
4	80	800	200

Preparou-se as soluções de baunilha nas concentrações de 20, 40, 60 e 80 %, segundo a tabela acima, armazenando-as em frascos escuros e etiquetando-as.

Em seguida gotejou-se cada óleo aromático em cinco frascos de plástico, etiquetando-os com código de cores ou de letras.

Dividir os 25 alunos em grupos de 5 e preparar para cada grupo baterias de 4 frascos âmbar, cada um com 25mL de uma concentração de baunilha e um frasco de plástico com cada óleo aromático.

2) Procedimento para a realização da prática

Uma pessoa do grupo deve fechar a narina esquerda, pressionando-a com o dedo indicador, e mantendo a boca fechada. O controlador do tempo sinalizará para a pessoa aspirar a amostra, o anotador marcará o início do teste e o observador anotar os ocorridos durante a prática.

Colocar o frasco com a amostra do óleo aromático cerca de 30 cm à frente e ligeiramente abaixo da narina, abanar então o odor na direção do nariz e continuar aspirando usando a mesma força de inspiração, alternadamente com a narina direita e narina esquerda, até deixar de sentir o odor. Sinalizar o fato ao controlador do tempo, o qual informará ao anotador para registrar o tempo decorrido.

Repetir os mesmos procedimentos com o mesmo sujeito usando os outros óleos aromáticos e realizar os procedimentos acima para os demais membros do grupo. Fazer a média aritmética do grupo e anotar.

Utilizar os mesmos procedimentos para as concentrações de baunilha, testando-as com todos os componentes do grupo, em ordem crescente de concentração e dando um intervalo de 3 minutos entre cada concentração. Fazer a média aritmética do grupo e anotar.

Anotar se a experiência com os óleos aromáticos gerou alguma recordação emocional em algum componente do grupo ou se causou alguma sensação (agradável, desagradável, irritante, etc), ou ainda se algum elemento do grupo teve dificuldade ou não sentiu algum odor.

Fazer um gráfico com a média aritmética do grupo para as soluções de baunilha (concentração de baunilha x tempo em segundos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização da prática observou-se que alguns indivíduos apresentaram dificuldade na detecção de alguns odores, e que alguns odores trouxeram recordações e sensações, tais como calmante, relaxante, agradável, enquanto outros odores eram irritantes e enjoativos para alguns.

Já com relação à fadiga olfatória observou-se o seu aparecimento nos indivíduos e o tempo em que ela ocorreu. Também observou-se que há uma relação entre o aumento da concentração de baunilha e a fadiga olfatória, a partir do relato dos sujeitos da experiência, os quais afirmaram que, com o aumento da concentração da solução de baunilha tornava-se cada vez mais difícil a percepção dos odores. Isso está de acordo com a literatura, devido à saturação dos receptores olfatórios.

Além disso, a partir das explicações teóricas verificou-se a compreensão dos alunos com relação à detecção dos odores nas narinas e o entendimento de como ocorre sua interpretação como cheiros particulares no cérebro, bem como a compreensão da relação entre diversos fenômenos para a execução de uma função fisiológica.

CONCLUSÃO

O olfato faz parte dos sentidos especiais, sendo bastante utilizado no dia-a-dia e a fadiga olfatória é regida pela homeostasia, no sentido do uso eficiente da energia na detecção seletiva dos odores. Neste contexto é de extrema importância o seu estudo a fim de entender mais sobre a fisiologia do corpo humano.

Os órgãos dos sentidos especiais, dentre eles o olfato, muitas vezes não são abordados durante as aulas teóricas, devido ao extenso conteúdo e o tempo insuficiente para abordá-lo. Com isso, a aula teórico-prática é uma arma fundamental para levar aos alunos esses conhecimentos de uma forma que eles possam aprender e aplicar ao cotidiano, passando dessa forma a ter maior interesse pela fisiologia humana, não apenas como mais uma disciplina, mas como uma porta para o conhecimento sobre o funcionamento do ser humano.

Além disso, a prática cansando o olfato é de fácil execução e baixo custo, devido ao preço extremamente acessível dos óleos aromáticos e da baunilha para fins alimentícios, e pelo uso de material de fácil aquisição (tubos de ensaios, frascos de vidro, etc).

Também é possível notar que a prática abrange não só a identificação dos odores e a fadiga olfatória, mas sim uma ampla variedade de conceitos e assuntos dentro da fisiologia humana, com a finalidade de mostrar aos alunos que para a simples percepção e identificação

de um odor e sua associação a fatos e emoções existe uma grande interação de eventos fisiológicos estudados em capítulos muitas vezes separados, mas que na prática estão intimamente relacionados.

REFERÊNCIAS

AIRES, M. M. **FISIOLOGIA**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p. 250-254

Enciclopédia multimídia do corpo humano. **Receptores Olfativos**. Planeta DeAgostini, 1999. CD-ROM 1.

Enciclopédia Barsa. Olfato. Rio de Janeiro: Encyclopaedia Britannica do Brasil, 1995, v.16.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

NAKASATO, A. A. **Distúrbios da Olfacção**. 2005. Disponível em: http://www.forl.org.br/pdf/seminarios/seminario_58.pdf. Acessado em: 13/03/2008.

Portal São Francisco. Olfato. Disponível: <http://www.colegiosaofrancisco.com.br/alfa/corpo-humano-sistema-sensorial/imagens/olfato-2.jpg>. Acessado em: 13/03/2008.

PROCOPIO, J.; CURI, R.; FERNANDES, L. C. **Praticando Fisiologia**. 1. ed. Barueri: Manole, 2005. v. 1, p. 177-182.

RHOADES, R. A.; TANNER, G. A. **Fisiologia Médica**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 85.

WIDMAIER, E. P.; RAFF, H; STRANG, K. T. **Fisiologia Humana: Os mecanismos das funções corporais**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 229-230.