

Salve pessoal! Sejam todos muito bem-vindos a mais uma aula aqui no Reservatório de Dopamina. Hoje a gente vai ter uma aula do capítulo do livro. Estamos tendo aí uma aula a cada mês desse livro do Bair. Vocês têm todas as aulas minhas, que são aulas mais de ferramentas utilizadas na prática do dia a dia, levando em consideração aspectos da neurociência e do comportamento. Mas eu prometi a vocês que nós teríamos todas as aulas desse livro aqui, Neurociências do Bayer, tá? A gente está passando aí todos os capítulos desse livro e estamos atualmente no capítulo 8. Hoje a gente vai falar então sobre os sentidos químicos, tá? Agora a gente está entrando numa parte do livro que é uma parte um pouco mais técnica e uma parte mais neurofisiológica. Vocês devem ter observado que lá no início do capítulo, principalmente do livro, principalmente o capítulo 1, 2, 3, 4 e 5 foram aspectos mais químicos, propriamente dito. A gente aprendeu bastante sobre, inclusive físico, principalmente biofísica. A gente aprendeu muito sobre bioeletrogênese, inclusive foram aí uns três capítulos exaustivos sobre bioeletrogênese. Se vocês forem decompor a palavra, vocês vão observar que bioeletrogênese é a gênese dos sinais elétricos em células biológicas, ou seja, como que uma célula biológica, principalmente um neurônio, que são células que a gente tem no nosso cérebro, consegue criar um sinal elétrico?

Se você assistiu as aulas até aqui, você deve saber que no seu cérebro você tem eletricidade. A mesma eletricidade que você tem na tomada da sua casa. A diferença é que no seu cérebro está em milivolts e na tomada da sua casa está em volts, mas é a mesma eletricidade. Você deve se perguntar, Aslan, como que a gente tem essa eletricidade no nosso cérebro? É... Como que a gente tem essa eletricidade no nosso cérebro? Se a gente... É... Como é que... Da onde que vem essa eletricidade no nosso cérebro?

Pois bem, a eletricidade no nosso cérebro ela vem de quando você é pequenininho, a sua mãe bota você na tomada e carrega o seu cérebro com eletricidade e aí você fica com essa eletricidade no seu cérebro pro resto da vida. Brincadeira, obviamente não é assim. A eletricidade no nosso cérebro está nos íons, principalmente na diferença de concentração entre íons dentro e fora da célula. Por que eu estou falando tudo isso pra vocês? Porque se vocês não entenderam bioeletrogênese, que a gente... Cara, inclusive eu nem dei espelhando o livro aqui, tá?

Quando eu dei as aulas de bioeletrogênese lá nas primeiras aulas eu desenhei pra vocês, por quê? Porque se você não entender bioeletrogênese você simplesmente não vai entender nada de neurociência e neurofisiologia. Então se você não entendeu bioeletrogênese lá no início, nem assiste o resto dessa aula aqui porque você de fato vai ficar perdido. Vai ser grego. Eu vou falar termos como potencial de repouso, eu vou falar termos como potencial de ação, eu vou falar termos como potencial de membrana, eu vou falar termos como influxo de sódio, bloqueio do efluxo de potássio, receptores, receptores ionotrópicos, receptores metabotrópicos associados a proteína G e você não vai saber de nada do que eu estou falando porque você não estudou aquelas primeiras aulas.

Qualquer livro de neurociência que você observar, bioeletrogênese são as aulas que estão no início do livro. E isso não é porque os autores acham bioeletrogênese mais importante. Então, entendam bioeletrogênese, caso contrário, vocês não vão saber nada sobre neurociências. Perfeito? Bom, vamos começar aqui então a nossa aula. Nessa aula de hoje, a gente vai falar sobre os sentidos químicos e eu acho que a aula assim ela não vai ser tão útil do ponto de vista prático pra vocês e obviamente aqui a gente está se resguardando exclusivamente ao livro de neurociência então são aulas diversas e de aulas sobre temas que muitas vezes as pessoas não tem interesse mas eu gostaria que vocês pegassem um racional desse capítulo aqui que a ideia de transdução tá transdução a gente vai entender durante essa aula o que significa isso e esse conceito uma vez entendido ele vai ser necessário para você compreender todo o sistema sensorial, mas também tato, pressão, visão, audição e outros sentidos que a gente vai estudar mais pra frente nesse livro.

Nosso próximo capítulo é a neurofisiologia da visão, é uma pica gigantesca direcionada à bunda dos alunos. Pensa numa pica enorme vindo reto assim, é a neurociência da visão. É um sistema muito complexo e muito difícil de entender e que a gente vai ter que se debruçar com uma certa... uma certa... força, digamos assim. Mas ainda não chegou esse momento do sofrimento, então vamos seguir aqui nessa belezura que são os sentidos químicos. Bom, nessa aula aqui hoje a gente vai aprender sobre os sabores básicos, a gente vai aprender sobre os órgãos da gustação, as células receptoras gustatórias, que são células bem interessantes na realidade, são células que mimetizam a ação do neurônio, mas não são histologicamente falando neurônios.

O que significa histologia? Histologia é o estudo dos tecidos. Sabe? O profissional da histologia que fica em um laboratório olhando um microscópio caracterizando tecidos? Pois é, do ponto de vista histológico, uma célula receptora gustatória não é o neurônio, mas ela tem uma função muito parecida com o neurônio. Do ponto de vista funcional, ela é muito semelhante ao neurônio, porque ela faz, inclusive, potenciais de ação. A gente vai entender também mecanismos da transdução gustatória. E esse aqui, pra mim, vai ser o principal ponto de vocês entenderem nessa aula, porque eu preciso que vocês compreendam a ideia de transdução. Se vocês não compreenderem a ideia de transdução, eu tô ferrado.

Pra isso a gente vai estudar o sabor salgado, o sabor azedo ou ácido, o sabor amargo, o sabor doce e o umami. Pra quem não sabe, umami é um sabor de um aminoácido. O aminoácido no caso seria o glutamato. É o sabor umami, um sabor diferente. A gente vai também estudar rapidamente as vias centrais da gustação. Então uma vez que o sabor chega na nossa língua e ocorre a transdução desse sabor, ou melhor, ocorre a modificação, que se chama transdução, desse estímulo palatável em um sinal elétrico para o nosso cérebro, para onde diabos vai esse sinal elétrico fazer, e o que vai fazer, e aonde vai fazer isso no nosso cérebro. Além disso, a gente vai estudar o olfato, e dentro do olfato a gente vai ver os órgãos do olfato, os neurônios receptores olfatórios, a transdução olfatória, proteínas receptoras, canais dependentes de AMP cíclico. De novo, se você não estudou as aulas anteriores, vá embora da sala. Nossa cara, como eu queria estar numa aula presencial com vocês, velho. Meu Deus, velho, vocês estariam muito ferrados na minha mão.

Eu já ia perguntar, alguém aqui sabe o que é um EMV cíclico? Quem não souber responder vai embora, volta na outra aula, primeiro estuda o que a gente vai falar aqui e depois você volta a assistir. A gente vai entender também a via, as vias centrais do olfato e as representações espacial e temporal da informação olfatória. Isso que não é tão interessante, a gente vai passar ali só pra fazer o feijão com arroz nessa parte, mas não é muito importante que vocês entendam. Bom, vamos começar então entendendo o porquê que é importante a gente, não necessariamente do ponto de vista aplicável, mas o porquê que para o nosso organismo foi interessante desenvolver um senso de interpretação de estímulos químicos, porque basicamente a nossa vida desde o início da vida no planeta, desde o Big Bang e da evolução das espécies, o nosso organismo é jogado e foi jogado em um ambiente de substâncias, principalmente substâncias químicas.

Então a vida se desenvolveu em um mar de substâncias químicas que sinalizam alimentos, venenos ou sexo. O que significa isso? Que do ponto de vista evolutivo, é interessante que o nosso organismo consiga identificar aqueles tipos de substâncias que sinalizam algum tipo de substância que sinaliza o sexo. No caso dos seres humanos, essas substâncias têm os estudos bem confusos, não existe muito consenso, se no caso os feromônios, que é o que a galera muito fala merda na internet sobre os feromônios, a gente sabe que para outros animais eles têm uma relevância significativa, mas para o animal humano a gente não consegue ter uma clareza, os estudos são meio confusos, se de fato a gente consegue detectar isso. Então assim, para a nossa sobrevivência em geral, foi interessante que o nosso sistema nervoso central desenvolvesse alguma capacidade de detectar estímulos químicos, principalmente o veneno.

E vocês vão ver que mais pra frente, quando a gente for estudar as especificidades dos neurônios sensoriais nas células, né? Gustavinho, não são neurônios das células que a gente tem na língua? Vocês vão perceber que essas células, elas conseguem detectar o veneno em concentrações muito menores do que, por exemplo, o açúcar, a sacarose ou mesmo alguns outros tipos de gostos. E por que vocês acham que a nossa célula consegue fazer isso? Porque no passado foi importante. É mais importante você detectar em tamanhos de nanomolar uma molécula de um veneno do que açúcar. Se você comer um pouco de açúcar e não perceber, beleza, foi açúcar. Mas quando você come um pouco de veneno e não perceber, a depender do veneno, a sua vida vai pro saco.

Então, foi importante no nosso curso evolutivo e por isso que a gente consegue detectar veneno e outros sabores, principalmente sabor amargo. O sabor amargo, a gente tem células específicas para detectar sabor amargo, porque é um indicativo de que tem alguma coisa errada, o sabor amargo. E precisa muito pouquinho para a gente identificar o sabor amargo. Não é preciso muita coisa. Um amargor muito forte. Por isso que o Jacquin, lá no pesadelo na cozinha, ou naqueles vídeos, como é que é o nome? Masterchef? Ele sente o cheiro quando o arroz pegou no fundo da panela bem rapidinho porque é muito pouco e isso é treinável como grande parte dos fenômenos que envolvem o sistema nervoso central é treinável quanto mais você treina o seu paladar menor fica o limiar que você precisa de um sabor amargo pra você conseguir identificar um sabor amargo é treinável, você consegue ficar melhor em detectar sabores.

Por isso que existem profissões que são profissões que detectam sabores, como por exemplo o sommelier, os caras que degustam os bagulhos, o xenólogo, sei lá, como é que é o nome dessa galera. Bom, então assim, vamos começar falando sobre a gustação, tá? A gente já entendeu que o olfato e a gustação, eles têm funções similares, né? Tanto a gustação, sentir esses gostos foi importante para a nossa evolução das espécies, quanto o olfato. Você sentir cheiro de podre em um alimento é protetor pra você. Você sentir cheiro de fumaça dentro de um lugar é protetor pra você. Assim como sentir dor. Se você sentir dor, imagina você não sentir dor.

Que problemão que você ia ter. Tem gente que fala, ah, eu adoraria não sentir dor. É, daí você quebra um braço e você não vê que tá quebrado. Um osso saltado aqui pra fora do braço e você andando de boa na rua porque você não sentiu dor. Você morre, né? Você vai morrer. Vai perceber só quando tiver com tontura por, sei lá, hipovolemia, pouco sangue ou alguma coisa assim. Então, gustação e olfato tem uma função similar, foi selecionado para ter uma função similar e foi importante para a sobrevivência da espécie. Vale ressaltar que como para grande parte das coisas do sistema nervoso central isso é treinável e também existe um limiar. Tem pessoas que tem um pouco menos, a maioria das pessoas numa distribuição gaussiana fica ali no meio e algumas pessoas naturalmente são mais aguçados nesse sentido.

Perfeito? Assim como tem pessoas que tem um limiar de dor maior, um limiar de dor menor e assim sucessivamente. Uma coisa importante é que tanto a gustação quanto o olfato tem uma conexão muito forte e direta com as nossas mais básicas necessidades internas, incluindo sede, fome, emoção, sexo e certas formas de memória. Quando você vai analisar as vias e os circuitos envolvidos com a... não a transdução, porque a transdução a gente vai ver depois, acontece quando o estímulo chega na nossa língua ou na nossa nareba, né? Mas as vias envolvidas com emoção e memória, e obviamente sede, fome, e o oposto, as regiões responsáveis por sede, fome, memória e algumas emoções, elas têm vários inputs nas regiões envolvidas com olfato e gustação. Por que pessoal? Porque é importante né, se você come um alimento podre, é importante que você lembre do aspecto daquele alimento, do cheiro daquele alimento, para você não voltar a comer depois. Se você está com fome, é importante que a área da fome informe a sua área responsável pelo olfato e pela gustação, de forma que permita que você é ficar mais aguçado com esse sentido mais aguçado né bom então entendendo aí a função desses nossa velho na aula da visão vai ser

foda já estou sofrendo por antecipação aqui na nossa aula da visão então é partindo aqui iniciando pela agustação é a gente pode começar é fazendo um racional aqui de entender principalmente os sabores básicos.

A gente tem hoje um sistema gustativo bastante sensível e versátil. E ele foi bastante importante, principalmente como a gente falou, para você diferenciar entre novas fontes de alimentos e toxinas. Algumas de nossas preferências gustatórias são inatas. Então, por exemplo, a gente nasce com um sistema pronto para ser reforçado quando a gente sente o sabor doce. Aí você vai pensar... Ah, não sei o que é o doce, não vicia, blá blá blá.

Ninguém tá falando disso, seu retardado. A gente tá falando que o neném, quando é pequenininho, ele não precisa ser ensinado a gostar de doce. Por quê? Porque o leite materno é doce. Ele tem um sabor doce, adocicado. E o nenêzinho, ele é reforçado por esse sabor, procurando novamente esse tipo de alimento. O oposto acontece com as substâncias amargas. Se você bota uma substância amarga na boca de uma criancinha, de um nenezinho, por favor, não faça isso, tá? Já tiveram pessoas que fizeram pra gente poder falar sobre isso agora.

O nenezinho, ele sente uma certa repulsa por gosto amargo. Por quê? Porque muitos tipos de veneno, e aí, de novo, você não precisa provar o veneno pra você saber, eles são amargos. Então é natural que o nosso sistema tenha uma predileção por sabores doces, por conta da nossa evolução das espécies. Ninguém tá falando aqui do Kinder Ovo ou do sonho de valsa. A gente esquece, esquece... Quando a gente fala de neurofisiologia, esquece o lugar atual. A gente tá falando de comportamento animal, sistema nervoso. No entanto, a experiência pode modificar fortemente esses instintos, então embora você nasça com um tipo de predileção que gosta um pouco mais de doce e rejeita o amargo, você pode mudar isso por meio das suas experiências. E você muda isso por meio das suas experiências quando você, por exemplo, gosta de tomar cerveja. Cerveja é um líquido amargo.

Café é um líquido amargo. Quimino é um amargor. uma dificuldade inicialmente inata de gostar de comidas amargas. Além disso, o nosso cérebro tem uma capacidade inata também, que nasceu com a gente, de detectar falta de nutrientes em alimentos. Por exemplo, se eu te dar um alimento sem sal pra você comer, sem cloreto de sódio, sal de cozinha, o seu cérebro naturalmente entende aquilo ali como um alimento com pouco nutriente. E a gente...

a gente naturalmente tem uma aversão, ou não tem tanta motivação pra comer aquilo ali. É por isso que quando você vai comer uma porcária, um food truck, um... food truck não, porque não é porcária, mas quando você for comer, sei lá, Mc Donald's, essas paradas aí que é muito calórico e sei lá, o que tem dentro, se você for olhar quanto tem de sódio, geralmente tem sódio pra caramba, tá? Porque o sódio ele dá essa sensação de ser um alimento bastante palatável. Um outro ponto legal é que o nosso corpo e o nosso cérebro tem um sistema próprio e talvez você nunca saiba disso, porque você nunca vai passar por essa situação, talvez, mas o nosso cérebro tem um sistema próprio para sentir fome de sal. Sal, tá?

o seu cérebro tem um sisteminha que te dá fome de sal é muito provavelmente a gente nunca vai chegar a sentir isso porque a gente tem bastante sal nas coisas mesmo quando você come uma um pão e você não sente o gosto de salgado, ele tem bastante sódio então, água, sei lá, você não tem a necessidade de comer sal mas se você fica muito tempo privado de comer você provavelmente vai... sabe aquela fome que as pessoas falam assim eu tenho fome de comida de verdade você está com fome de sal você quer comer sal, você quer comer feijão, arroz com sal uma mandioca, uma batata, uma carne com sal, alguma coisa assim porque o nosso cérebro tem um circuitinho de de fome de sal inclusive tem um maluco aí, não sei, ele me segue inclusive, que se perdeu na Amazônia lá um tempão, ficou uns 40 dias lá perdido, e ele falou que quando encontrou a civilização a primeira coisa que ele queria comer era sal. Ele chegou pra galera lá e

queria dar colherada em sal de cozinha mesmo, porque na natureza não tem, né? Tem muito pouco sal na natureza. E o sódio, de uma maneira geral, o cloreto de pó, o sal, ele é o principal componente do nosso sangue, ele é o principal componente dos nossos fluidos que embainham os nossos neurônios, as nossas células do cérebro, ele é o principal componente do oceano e da sopa de galinha que a sua mãe faz.

Então olha aí como é importante o sal, ele realmente, o sódio, ele é um componente importante para a nossa vida. Isso não significa que você vai comer mais sal. Pelo amor de Deus! Ah, não! Eu vi numa live, porque as pessoas tiram essas conclusões, né? Eu vi numa live que o Ezen falou que sal é bom, então vou comer sal. Vou botar mais sal aqui na minha comida e desenvolve uma hipertensão. Não! Você provavelmente já tem a quantidade necessária de sal. Talvez até mais. Bom, a maioria dos cientistas estima que tem aí cinco sabores básicos, que a gente consegue sentir cinco sabores básicos, embora, obviamente, essa classificação é bastante arbitrária. Cada povo ou cultura descreve as suas experiências sensoriais de maneira mais ou menos idiosincrática, ou mais precisa ou menos precisa. Por exemplo, tem algumas culturas que relatam sabor ácido junto com sabor amargo. Até lá tem gente que fala que o doce é parecido com o azedo.

Principalmente algumas culturas, principalmente de povos polinésios, eles não tinham muitas palavras que eles conseguiam relatar os sabores, então a priori a cultura modulou a forma com que aquelas pessoas ali experimentavam o sabor dos alimentos. Mas, os cientistas normalmente, eles relatam aí uma divisão, que talvez seja o mais aceito nessa literatura específica, não sei, de cinco sabores básicos, que são os sabores de salgado, azedo ou ácido, doce, amargo e o último o umami. Não sei se você já ouviu falar aí do umami, mas o umami é uma palavra que significa delicioso em japonês e ele é o sabor do aminoácido glutamato. Em salgadinho, é tipo, sei lá, doritos, esses bagulho, é usado bastante glutamato monossódico, tá, aqui a gente vai começar a usar a sigla GMS pra ele, e é a forma que se utiliza o glutamato dentro da cozinha, da culinária, tá, e ele realmente dá bastante sabor pro alimento, não sei se é saudável, acredito que não, mas ele dá bastante sabor para os alimentos.

E é aquele sabor que a gente sente de umame. Existe uma correspondência entre a química e o sabor percebido dos alimentos. Muitos ácidos, por exemplo, são azedos. Então é meio óbvio, né? Se é ácido, provavelmente vai ser azedo. E muitos sais, quando você vai ver a estrutura química do negócio, muitos sais são... Adivinha? Exatamente! Parabéns, Pedrinho, que falou aí no fundo da turma. Muitos sais são salgados. Mas isso pode eventualmente variar com exceções.

Muitas substâncias são doces, desde açúcares comuns como frutose, presente no mel, a sacarose ou açúcar de mesa, até certas proteínas podem ter algum tipo de sabor doce. E os adoçantes artificiais, principalmente sacarina e aspartame. E olha que interessante, os açúcares são menos doces que os adoçantes artificiais. Considerando a mesma quantidade em gramas, os adoçantes artificiais e as proteínas citadas são 10 a 100 mil vezes mais doces que a sacarose. Então olha que louco, os adoçantes artificiais e até mesmo algumas proteínas podem ter um sabor mais doce do que a própria sacarose que seria o açúcar de mesa. E as substâncias amargas, como a gente comentou anteriormente, elas podem ser detectadas em quantidades muito pequenininhas, porque é obviamente importante, muitas substâncias venenosas são amargas.

Bom, aqui a gente tem os órgãos envolvidos na gustação e embora muitas pessoas acham que a gustação ocorre exclusivamente na boca, isso não é verdade, ela também ocorre na nossa cavidade nasal. O cheiro é muito importante para a nossa experiência gustativa. Na verdade, a gustação pode começar até antes. Ela pode começar na visão. Quando você enxerga um alimento feio, de fato a gente começa a... Sabe quando você escuta aquelas frases dos cozinheiros que você ganha a pessoa pelos olhos? É verdade.

Quando você vê... Se eu monto um experimento em laboratório onde eu dou dois pratos de

alimentos com a mesma quantidade calórica, a mesma proporção de ingredientes, cozidos na mesma temperatura, com a mesma textura, etc. Só que um feio e outro mais organizado e mais bonito, as pessoas vão dizer que um estava mais gostoso que o outro. Porque a visão do alimento também influencia na nossa percepção gustatória. Falando aqui dos órgãos envolvidos com a gustação, a gente tem esse... aqui vocês estão vendo uma boca aberta, né? Vocês estão vendo alguns tipos de papila, que em conjunto se chamam papilas gustativas. Não é pupila, tá? É papila. Papila, não é pupila. Você tem a pupila filiforme, a pupila valada e a pupila fungiforme. Esses nomes aqui é pra aquele professor meio cuzão cobrar na prova, entendeu?

Nomes que vocês nunca vão precisar saber. E se um dia vocês precisarem saber esses nomes, vocês podem abrir o livro e consultar. Não é? Ou os professores acham que quando você estiver lá no seu consultório, sei lá, você é dentista e estudou odontologia, sei lá, e o paciente está na sua frente e você, caso tiver alguma dúvida, não pode abrir o livro para olhar. O paciente vai falar, ó, abriu o livro, não vou pagar mais a consulta. Claro que pode abrir o livro se você tiver alguma dúvida, cara. Eu não entendo a lógica que muitos profissionais da pedagogia, muitos professores, na verdade, usam para conseguir construir uma prova.

Você obriga o aluno a decorar vários nomezinhos que ele nunca vai usar e nem o professor sabe. Pode confiar que nem o professor sabe. Se ele faz a própria prova, ele não passa. Então, se a gente estivesse em uma disciplina, provavelmente a coordenação do curso ia me rabar, em Amin Rabah, que eu não ia cobrar esse jeito de prova, mas eu iria dessa imagem aqui que eu estou apresentando pra vocês, eu iria pedir na prova e eu iria pedir que vocês entendessem apenas a função dessa bolota aqui ó, tá, dessa bolota aqui ó, essa bolota aqui que a gente vai chamar de botões gustatórios é o que eu preciso que você saiba na prova. E eu preciso que você saiba não só... eu não preciso que você saiba essas células basais, células gustatórias, poro gustatório, etc. Eu preciso que vocês entendam a lógica do botão gustatório. O botão gustatório ele fica na língua.

Aqui você pode ver que tem vários tipos de papilas distribuídas de forma diferente na língua. Isso explica o porquê que em alguns locais da língua a gente sente gostos distintos. Embora a gente sinta todos os gostos na maioria das partes, o doce, o salgado, o umami, o amargo, eles são mais experimentados e sentidos em algumas partes da língua. Não sei exatamente o porquê, mas o que importa para nós aqui, para a gente entender, são esses botões gustatórios. Esses botões gustatórios, pessoal, eles vão fazer... é onde vai iniciar a transdução do estímulo. Então imagina, eu preciso que vocês lembrem sempre, não tirem isso da cabeça de vocês, que esses botões gustatórios estão na língua. Então são como se fossem algumas microcavidades.

Eu vou falar o nome aqui, se eu estivesse na aula eu ia falar e perceber, e se alguém rir, eu ia jogar um giz tá vou falar o nome e é pra quinta série não estar presente aqui agora porque geralmente quando a gente fala esse nome sempre tem os dois lá no fundão que não então vamos lá os botões gustatórios estão em alguns da língua tá em vaginamentos nada mais é do que algumas é algumas partes alguns algumas cavidades que a gente tem ali na língua onde estão aqueles botões gustatórios tá como vocês podem perceber nessa imagem aqui então imagina assim você tem aqui um botão gustatório pequenininho é um maior aumento a gente deu um maior aumento nele aqui e aqui a gente está vendo uma flecha aumentando ele então veja que aquela partezinha verdinha ali virou esse botão gustatório grandão aqui esse por aqui gustatório é onde vai entrar o estímulo tá e como é que esse estímulo ele vai se transformar em uma percepção de gosto isto é digamos que eu coma um sal, eu tô ali na cozinha e eu peguei um sei lá, uma bolacha, peguei uma bolacha salgada, uma bolacha de água e sal e eu resolvi pegar a bolacha e... aaaah! Estou mastigando a bolacha.

Os dentes, eles são interessantemente organizados de forma que permita essa mastigação e a trituração do alimento. Eu não sei se você percebe, mas os dentes da frente são dentes afiados, os caninos são pontudos e os dentes de trás são grossos. E isso tem uma função. É legal, né? Que

quando você olha a luz da evolução, a biologia explica. A biologia é explicada à luz da evolução. Por que os dentes da frente são afiados? Para você cortar o alimento. Com os caninos você fura e você vai jogando o alimento para trás da sua boca criando o bolo alimentar.

E a sua saliva, obviamente, já começa a ajudar com algumas enzimas a degradar alguns carboidratos e aminoácidos e proteínas. Bom, conforme vai virando aquele bolo alimentar, essas substâncias que estão ali no bolo alimentar, sei lá qual substância for, sacarose, NaCl, sódio, quinino ou qualquer tipo de substância, elas vão começar a interagir com células. Imagina que então, vocês estão vendo um botão gustatório e esse botão gustatório tem três células aqui perceba que essas células do botão gustatório elas são específicas então por exemplo a célula 1 ela respondeu ao sal e o HCl a célula 2 ela respondeu ao sal, alquino e ao HCl e a célula 3 respondeu só a sacarose. Quando vocês estão vendo essas linhas aqui embaixo, aí de novo, se você não estudou aqueles primeiros capítulos, você não vai entender nada do que eu vou falar daqui pra frente.

Cada linha dessa daqui é um potencial de ação que foi mensurado com algum tipo de eletrodo. Então, isso daqui é um desenho experimental feito em um laboratório, eles pingaram algum tipo de substância em uma concentração conhecida e você mede o potencial de membrana do neurônio. Cada vez que dá esse risquinho aqui, significa que teve potencial de ação acontecendo. Então, perceba que quando você pingou o... deixa eu trocar aqui o negócio... agora sim! Perceba que quando você pingou o NaCl, ocorreu um potencial de ação só na célula 1 e na célula 2.

Mas quando você pingou o sacarose, que é açúcar, só ocorreu potencial de ação na célula 3. Diferentes células no botão gustatório da sua língua interpretam diferentes sinais, diferentes estímulos. Está perfeito? Vocês estão conseguindo me acompanhar até aqui? Sim, professor! Sua aula está muito boa! Estamos entendendo tudo! Então, legal! Vamos dar continuidade aqui depois vocês lêem aí tá o livro é espero aí que vocês consigam ler o livro e depois a gente vai passando só as figuras aqui porque se fosse para ler o livro ou se fosse para eu ler o que tem que no livro pra vocês aí não precisaria das aulas eu tô tentando explicar as figuras que vocês eventualmente não conseguiriam entender sozinho ah, mas você não comentou daquele quadro 2 ali que a gente passou do quadro que falava, o quadro 8.1, gostos estranhos cara, lê velho, leu o quadro ali, entendeu?

eu estou aqui para ensinar o que você não conseguiria entender um quadro você consegue ler quando você vai estudar os mecanismos da transdução gustatória e agora é o principal ponto da aula, tá? é o ponto alto da aula é agora que eu preciso que você entenda se você sair dessa aula que entendendo o conceito de transdução e mais ou menos como ele ocorre vou pra casa dormir satisfeito deitarei minha cabeça no travesseiro pensando eles aprenderam que a transdução você não precisa decorar nada, você não precisa lembrar nome nenhum, você não precisa lembrar nada. Assim como na aula de bioeletrogênese, eu implorei pra vocês não decorem isso, entendam isso, tá? Bioeletrogênese não se decora, se entende o racional, eu conheço aluno de doutorado em neurociências que não sabe bioeletrogênese, doutorado em neurociência, é de ficar de cabelo em pé, primeiro como chegou no doutorado e segundo como que consegue dormir à noite, mas enfim, como diz o velho ditado de um filósofo grego, cada cachorro que lamba sua caceta.

Então estou aqui tentando ensinar para vocês o que é importante desse tópico. Como que ocorre a transdução do sinal? Eu vou explicar do sabor salgado, mas isso aqui também ocorre é diferente, mas o conceito de transdução vai ser semelhante em todos os sabores, na verdade em todos os sinais sensoriais. Inclusive quando a gente for estudar o sistema que é mais legal pra mim, que é o somato sensorial, que é como a gente consegue sentir, e aí a gente consegue estudar um tema bem legal para estudar e não para as pessoas que ofereceram esses estudos, que é a amputação. Por exemplo, meu pai amputou um pedaço do pé, teve que cortar um pedaço do pé por causa da diabetes. Ele sente os dedos até hoje, ele fala, oh, eu tô mexendo os dedos, olha só, tá coçando o

meu dedão. Mas ele não tem mais o dedão, porque no cérebro dele o mapa somatossensorial responsável por sentir o dedão ainda está lá, e o mapa motor também.

Então quando a gente for estudar o sistema somato sensorial, eu preciso que vocês já cheguem nesse conteúdo, dando conta do que significa transdução, porque senão a gente vai ficar indo e voltando e vai ficar insuportável, tanto pra mim quanto pra vocês. Então já que nós nos comprometemos aqui em eu estar aqui dando essa aula pra vocês no RD e vocês aí no outro lado assistindo até aí 42 minutos essa aula vamos fazer um negócio direito tá? Vamos entender certinho, depois a gente fecha aqui e você volta a fazer as coisas na sua vida então beleza aqui a gente tem duas imagens em maior aumento dessa parece um alho, esse botão gustatório aqui, cada uma dessas partes superiores aqui, a gente pode ver esse botão gustatório representado aqui em maior aumento.

Vocês estão vendo dois exemplos, o exemplo A e o exemplo B. No exemplo A aqui a gente tem a transdução do sabor salgado, e no exemplo B a transdução do sabor azedo ou ácido. De novo, a lógica por trás é idêntica, o que muda vai ser os íons envolvidos e os canais envolvidos, mas nos dois casos ocorre inicialmente um influxo, ou seja, uma entrada de cargas positivas, de cátions, pelo canal, no caso aqui do salgado entra sódio então vocês percebem que, imagina que essa parte aqui ó, imagina que essa parte aqui é fora né é em cima da sua língua, tá? Então você tá indo lá na cozinha, você abriu o armário deu uma olhadinha assim, pegou o pacote de bolacha, abriu o pacote de bolacha tirou a primeira, porque aquela primeira o pacote já estava aberto né você teve que jogar fora porque estava ruim e aí pegou a de baixo ali que estava mais crocante e mastigou. Conforme você foi triturando e foi criando o bolo alimentar ali na sua boca é começou um acúmulo um aumento de sódio tá de cloreto de sódio porque é o sal de cozinha que tem na bolacha. Esse aumento de sódio vai fazer com que esse sódio entre no botão gustativo via transporte passivo, ocorre uma difusão facilitada por um canal, então ele vai a favor do seu gradiente de concentração.

Quem aí fez o ENEM? Quem aí lembra da professora Bernadette da aula de biologia? Lembra que eu falava? Vai a favor do gradiente de concentração. O sódio faz isso, porque tem menos sódio dentro do neurônio do que fora. No caso aqui do botão gustativo, da célula gustativa. Portanto, o sódio entra na célula. Como esse canal de sódio permite o influxo de sódio, ocorre uma despolarização da membrana. Então se antes a membrana estava negativa, agora ela fica mais próxima do positivo ou do neutro.

E essa despolarização da membrana... E agora vem a parte que eu vou falar grego, se você não entendeu bioeletrogênese. Você nunca vai entender neurofisiologia se você não sabe bioeletrogênese, esquece! Inclusive as provas do mestrado em qualquer instituição que eu sei para a neurociência é bioeletrogênese, é a prova para você entrar Então assim aumento do influxo de sódio despolariza até atingir um limiar onde abrem-se canais de sódio dependente de voltagem lembra dos canais dependente de voltagem que é uma cacetada de canal? É um exército o dependente de ligante é relativamente poucos canais, mas você entupiu de sódio ali, aquele canal saturou abriu aquele receptor, começou a despolarizar, começou a entrar sódio, foi até o limiar da membrana, atingiu o limiar de voltagem independente, disparou os canais de sódio voltagem dependente, fazendo entrar uma cacetada de sódio para dentro do neurônio.

Essa despolarização faz abrir também um canal de cálcio, voltagem dependente. E esse canal de cálcio voltagem dependente, ele é necessário... Quem aí estava na aula que a gente falou lá sobre sinapses, na aula 5, eu acho, no capítulo 5, que é uma aula de sinapses. O canal de cálcio voltagem... Nossa, cara, essa é outra hora que eu adoraria estar com vocês numa sala de aula. Imagina! 80 negros aqui, ó, na minha frente, ninguém prestando atenção e eu faço uma pergunta nessa hora pra que que serve o canal de cálcio, voltagem independente numa sinapse? exatamente Joaquina, exatamente, parabéns pelo seu esforço parabéns pela sua dedicação e muito obrigado por contribuir aqui pra minha aula e não me deixar falando sozinho, tá bom?



exatamente pessoal, a Joaquina estava certa o canal de cálcio dependente de voltagem se abre, permite o influxo de cálcio e faz com que ocorra a ancoragem das vesículas sinápticas contendo neurotransmissores. Agora vem uma coisa que eu fiquei surpreso quando eu li, mas o neurotransmissor envolvido, olha que louco, o neurotransmissor envolvido pela finalização do sabor salgado, pela transdução do sabor salgado é a serotonina, cara! Olha que louco! A serotonina, né? Vai entender o porquê? Também não sei! E ela também envolvida pela transdução do sabor azedo e ácido. Essa aqui pessoal, presta atenção aqui em mim, isso daqui é o exato momento onde a bolacha que você comeu lá na cozinha se transformou num sinal elétrico no seu cérebro, isso é transdução, isso é o ambiente se transformando em um sinal elétrico dentro do seu corpo.

Isso é um ambiente influenciando suas células neuronais. Porque embaixo desse botão gustatório aqui, como vocês podem ver na figura, tem um axônio. Ou seja, é como se tivesse um neurônio embaixo do botão gustatório, dentro dessa língua. Entra ali os neurônios dentro dessa língua, e eles ficam embaixo do botão gustatório, você come a bolacha, aquela bolacha seca, ruim, sabe, que farinhenta, aquela bolacha esfarela na sua boca, aumenta a concentração de sódio, pensa pessoal, olha como é mágico, cara, é um negócio assim, é muito mágico, porque até esse momento você tem bolacha na sua boca. A evolução das espécies deu conta de criar toda essa parafernália, você pode achar que é Deus, etc. Eu acho que é evolução e tudo bem, fica com o seu que eu fico com o meu. Tamo junto aqui, o importante é que vocês entendam o conteúdo, não me interessa quem criou e o que você acha.

Até esse momento você tem uma coisa física que estava no armário da sua cozinha chamada de bolacha, você mascarou ela, ela vira, com os componentes dela tocaram ali as suas células específicas, entrou sódio na sua célula e aí começou uma modificação elétrica, então você pegou, não é que você pegou essa caneta e transformou ela nisso, você pegou essa caneta e transformou ela num teclado, entendeu? Uma coisa nada a ver. Você pegou um estímulo que era um estímulo físico, um alimento específico e transformou ele num sinal elétrico. Quando eu boto essa caneta na minha mão e aperto, exatamente é a mesma coisa é transdução eu fiz um sinal mecânico se transformar um sinal elétrico nosso cérebro nosso cérebro o nosso cérebro se comunica via eletricidade por isso você tem que saber a porcaria da bioeletrogênese se você não souber a bioeletrogênese não precisa vir na próxima aula E é chato, cara. É muito chato o bioeletrogênio.

Mas é... os caras pensam assim, é o negócio mais chato que você já estudou, multiplicado na décima potência, mas quando você entende, você fala Caralho, velho, eu vou sair pelado gritando na rua. Pelo menos foi essa a sensação que eu tive, quando eu entendi. E quando você entende, você nunca mais desentende. Você pode esquecer uma coisinha ou outra ali, mas o conceito de entender um conteúdo é esse. Como, por exemplo, eu preciso que você saia dessa aula entendendo transdução. Transdução é você pegar um sinal externo e modificar esse sinal, seja ele químico, seja ele elétrico, seja ele mecânico, seja ele de temperatura. Por exemplo, você tem células que fazem uma transdução de temperatura.

Se eu boto um gelo em cima da minha mão, cara, é um gelo, não tem nada elétrico no gelo, mas se eu boto em cima da minha mão, ela modifica termos receptores na minha pele, que são sensíveis à temperatura e transformam aquela temperatura num estímulo elétrico, que lá no meu cérebro vai ser processado e codificado e interpretado como gelo. E a partir dali eu vou ter um comportamento. Isso pessoal, é a origem do comportamento. A origem do comportamento alimentar é isso daqui. A origem do comportamento de comer, a origem do comportamento gustatório, a origem do olfato é transdução. É você se submeter a um ambiente que modifique os seus estímulos elétricos dentro das suas células gustativas e permitem com que essa informação se transforme num sinal químico um sinal químico que vai ser passado via eletricidade tá ok? vocês estão conseguindo me acompanhar?

tá bom espero que tenha ficado claro aí pra vocês bom continuando vai ser a mesma coisa que vai acontecer aqui com o ácido, só que em vez do NaCl, aqui você vai ter hidrogênio. Aqui existem algumas famílias, como eu falei, o princípio de transdução é o mesmo, para vários, para todos os sabores. Só que aqui você tem uma transdução mediada por canais ionotrópicos também e você vai ter eventualmente uma transdução mediada por canais metabotrópicos, que são receptores acoplados à proteína G, no caso do... no caso do sabor amargo e do umami é acoplado a proteína G, e do doce é acoplada a proteína G existe ali uma conexão do estímulo que você colocou na sua língua seja ele amargo, doce ou umami essa proteína G vai ativar uma fosfolipase C que vai transformar o trifosfato de inositol que é o IP3 naquela imagem ali primeiro o PIP2 em IP3 ali primeiro pip 2 e ip3 que vai é fazer ser liberado um estoque de cálcio que você tem dentro do seu eu não sei exatamente o que é aquela figura o que que é aquele aquele lugarzinho ali onde diz estoque de cálcio tá mas eu acredito que seja algum tipo de retículo a talvez o retículo endoplasmático rugoso não sei o autor também quer me ferrar né velho custava ter escrito o que é aquilo ali meu ele disse que é um local de arma também né o autor é foda né cara o preguiça monstra Ele diz aqui que provoca a liberação de cálcio dos locais de armazenamento intracelular.

Não sei o que é um local de armazenamento intracelular de cálcio. Eu acredito que seja o retículo endoplasmático, algum tipo de retículo. Normalmente o cálcio fica nesses retículos. Eu acho. O sabor doce ocorre da mesma forma, o mecanismo de transdução é o mesmo, também é via proteína G. E o umami também. Então, depois vocês leem o texto e peguem os pormenores. Aqui a gente tem as vias centrais da gustação. Então, olha que interessante, você tem aqui uma representação da língua e todos os nervinhos ali da língua que estão representados ali.

Esses nervos vão da parte da porção anterior da língua, posterior da língua e da epiglote até o núcleo gustatório aqui, perfeito? Ah, olha aí, travou essa porcaria. Aqui na imagenzinha vocês podem ver pelo item 1, tá bom? Esse núcleo gustatório, ele tem um feixe de axônios que vão até o tálamo, tá? Até uma área específica do tálamo chamado de núcleo ventral posteromedial. Não precisam decorar esses nomes, não vou pedir na prova. E finalmente, esses axônios têm projeções para o córtex. Lembrando, córtex significa casca. Então, córtex é toda a parte de fora do cérebro. Imaginem uma laranja. A laranja tem um córtex, que é a casca da laranja. Inclusive, a palavra córtex significa casca então vocês vê vocês conseguem observar que do tálamo ele tem essas projeções enviadas aqui para o córtex que está representado aqui ó córtex gustatório primário mais ou menos aqui na cabeça ok também estão entendendo aí aqui tem uma parte que ele fala de alguns códigos de população tá que basicamente é uma parte meio matemática, que eles explicam como o conjunto de disparos de vários neurônios leva para o cérebro informação suficiente para você saber que alimento você está comendo.

Por exemplo, vocês viram que não tem nenhum neurônio que sente sabor de chocolate. Não tem nenhum neurônio que sente sabor de sorvete. Tem neurônio que sente doce, salgado, umami, azedo, ácido, né? E amargo. Mas não tem nenhum neurônio sabor sorvete. Não tem nenhum grupo de neurônio que sente o sabor de pão com ovo. Não. O que os autores falam nesse código de população é que o disparo de um conjunto de neurônios que acendem até o seu tálamo e vão até o seu córtex gustatório, vão permitir que você crie a representação do alimento que você está comendo. Principalmente se você sentiu o cheiro do alimento, tá?

E se você também, além do cheiro do alimento, você viu o alimento. Porque se você corta a visão, você pode comer muitas vezes algum alimento específico e não saber qual é. Ou se você muda a temperatura do alimento. Ou se você muda a textura do alimento. Isso faz com que você também tenha uma mudança na forma de interpretar esse alimento. Perfeito? Bom, vamos para a nossa parte aqui agora, que é a parte de olfato. deixa eu alinhar aqui ok então ok vamos começar agora a nossa parte de olfato tá essa parte de olfato aqui ela vai ser uma parte mais relativamente simples na verdade vai ser simples tá ela vai ser uma parte mais mais tranquila porque uma vez que vocês entenderam a ideia de transdução vocês vão conseguir entender o olfato tá então vamos agora pro

fato que a gente já é entender o agustação pelo menos aí eu espero que vocês tenham entendido né espero que vocês tenham tido uma noção e da agustação agora a gente vai um pouco pra parte do Olfato também é um modo de comunicação.

Como a gente falou lá no início, é importante você sentir cheiros. Tem lesões que fazem a pessoa perder a capacidade de sentir cheiro. Isso não é tão interessante. Talvez na vida de hoje, onde a gente consegue olhar o rótulo de um alimento e ver a validade, mas perceba quantas vezes o olfato não salvou sua vida. Tudo bem, talvez não tenha salvado sua vida, mas ele tenha evitado várias dores de barriga né, caganeira etc, porque você cheirou aquele eu como muito iogurte, então pra mim é muito importante porque mesmo a data de validade estando ok ali, é leite né cara, é um bagulho complicado ali, eu sinto cheiro sempre e eu tenho uma certa facilidade em sentir cheiros por conta da protuberância do meu órgão responsável por sentir cheiro que é o meu nariz.

E de fato, o livro aqui explica que o tamanho da napa é importante para você sentir mais ou menos cheiro por conta da entrada de ar ali dentro e das partículas que você vai sentir, vai ocorrer a transdução e por conta do tamanho do epitélio olfatório, tá bom? Bom, eu preciso que vocês entendam, nessa aula aqui, nesse conteúdo, já estamos acabando, tá pessoal? Segura mais um pouco aí, pelo amor de Deus, tá? Já estou acabando aqui, libera vocês. Cara, eu sinto muita saudade das aulas presenciais velho puta cara é tão bom na aula presencial sabe? ver os alunos sofrerem ver os alunos não entenderem nada e aí você tenta explicar você fala cara pelo amor de deus velho se tem uma vez aconteceu isso ta? já falei aqui pra vocês já contei isso daqui alguma vez pra vocês tava eu dando aula né?

dando aula para uma turma de graduação de uma federal, a sexta melhor federal do Brasil. Falei pessoal, vamos entender aqui o processo de difusão simples a favor do gradiente de concentração, aula de bioeletrogênese. ó, vamos imaginar, se eu tenho 100 substâncias aqui de sal e aqui eu tenho 20 e o sal ele vai do meio mais concentrado para o menos concentrado para onde que vai o sal nessa situação? aí você olha para os alunos e fica assim ó Pessoal, 120, vai do mais para o menos. Ah, professor, não sei, muito difícil isso daí, eu realmente não consigo entender.

Acontece, não é com todo mundo, não é com todo mundo, mas existem, existem. Então, saudades, muitas saudades desses alunos. Passou, já passou a saudade. Não, tenho saudade da aula presencial, é legal pra caramba. A gente faz um dia um RD presencial aí, pra gente dar uma aulona. Bom, então assim, eu vou passar aqui as figuras, tá, e o racional, mas assim, de novo, pra todo sistema sensorial, se vocês entenderem a ideia de transdução, e eu acho que no sistema somato-sensorial vai ficar o mais claro possível, como que estímulos ambientais se transformam em mudanças químicas no seu cérebro e elétricas, porque a eletricidade no cérebro é mediada por substâncias químicas, tá?

Por isso que vocês têm que entender, bioeletrogênese. Eu vou fazer uma tatuagem, eu acho. Acho que minha próxima tatuagem... Aliás, pessoal que faz as camisetas do RD aí, vamos fazer uma camiseta assim ó, Entenda Bioeletrogênese. Ninguém vai entender nada da camiseta, mas eu vou, no meio das aulas, eu vou mostrar a camiseta assim ó, Entenda Bioeletrogênese. Ou vou fazer uma tatuagem aqui ó, Entenda Bioeletrogênese. Aí eu faço assim na aula ó, quando o aluno pergunta alguma coisa eu faço assim, Entenda Bioeletrogênese.

Tá? Então, para entender o olfato, a gente tem que entender inicialmente a estrutura. E isso aqui é muito legal, pessoal, porque nos permite entender bastante sobre mecanismos oportunistas de algumas doenças e nos permite entender também uma nova via de administração de algumas drogas antidepressivas, principalmente a cetamina. A cetamina é um antidepressivo novo que teve os seus estudos iniciados na década de 2000 mais ou menos, 2002, 2003 ali, alguns pesquisadores perceberam que a cetamina tinha feito antidepressivo rápido quando administrado intravenosamente em pacientes com depressão resistente ao tratamento. Como é um anestésico

veterinário, a cetamina é um anestésico veterinário, ou originalmente foi criada para isso, ninguém imaginava que em doses subanestésicas ela iria ter um efeito antidepressivo, principalmente porque ela atua em canais de glutamato, canais AMPA e NMDA.

E até então a hipótese para a depressão, porque a depressão tem várias hipóteses que explicam ela, embora todas estejam envolvidas. Mas a hipótese glutamatérgica era uma das menos estudada, ou das menos, digamos assim, importantes. Ela estava no banco de reserva, enquanto o Ronaldo Fenômeno é ali a ideia do estresse, depois veio o Neymar, que é a ideia da microbiota, da desbiose, e assim foram se atualizando, mas o glutamato ficou escondido. E hoje a gente tem um antidepressivo 20 anos depois da sua primeira descoberta para esse tipo de problema. A gente tem um antidepressivo altamente eficaz para depressão resistente ao tratamento. Infelizmente é caro ainda, acho que a patente está vigente, mas ela é administrada intranasalmente.

Então você bota ali um negócio na areba e bota um sprayzinho. E por que ela é administrada intranasalmente? Porque se vocês forem observar, eu vou dar um zoom aqui nessa figura. Se vocês forem observar, aqui está o cérebro pessoal. Aqui está o cérebro. E logo abaixo do cérebro tem tipo essa lombriga aqui, com essas perninhas isso daqui é o bulbo olfatório e olha que o bulbo olfatório ele passa pela placa cribiforme que é uma montada de osso né e esses neurônios aquilo ali são neurônios são pedaços de neurônios que ficam dentro do seu nariz pra fora, dentro da sua napa, aí você que está me assistindo, que é narigudo, e você que está me assistindo que é nariguda, e você que também tem o nariz pequeno, você tem neurônios fora do seu nariz, tipo ali dentro.

Claro que não é aqui, na parte aqui, mas mais ou menos aqui, lá dentro, tem uns neurônios ali pra fora. Quando você inala o ar, esse ar passa pelo seu nariz e aí aqui você tem, não tá representado na imagem, mas você teria vários pelos aqui, né? E os pelos do nariz tem um objetivo, tá pessoal? Assim como nossas sobrancelhas também tem, que é filtrar, imagina quando você sua, se você não tem sobrancelha, o suor cai no seu olho. Isso não é agradável para um organismo que vive no mato, ou sempre viveu, né? E precisa caçar e correr, imagina você lutando ali com uma jagatirica... Psh, psh, psh, psh, psh...

E um monte de suor correndo no seu olho. Então, com o tempo, a evolução nos deu belas, para algumas pessoas não tanto, para outras mais, sobrancelhas, né? Os pelos do nariz é assim também, eles servem para fazer uma pré-filtragem do ar que está entrando no seu nariz, para já tirar alguns tipos de fragmentos, poeira, pelinhos ou qualquer outra coisa assim. Quando passa por isso, eventualmente vai te dar aquelas irritações e você vai espirrar. Esse epitélio aqui, esse epitélio olfatório, que são esses neurônios com as mãozinhas pra fora, eles produzem uma camada, uma camada de muco. Olha aqui que interessante esse muco aqui. Essa camada de muco, ela vai ser bem importante porque ela vai ser como se fosse um sistema de defesa do seu.

Olha que legal, cara. Olha como o nosso organismo é foda, velho. É por isso que eu gosto muito de estudar cara. Teve uma vez que eu estudei regulação da pressão arterial a curto prazo. Eu fiz uma seleção para professor substituto né, fui um dos melhores na nota na didática, mas infelizmente meu currículo era muito porcaria e aí infelizmente eu fui convidado a ir me retirar do processo né, porque meu currículo era muito ruim e não consegui ir tão bem. Mas aí, tinha que estudar a fisiologia inteira, né? E teve uma vez que eu estudei regulação da pressão arterial, a curto prazo. E cara, é muito foda, velho. Nosso organismo é muito sensacional.

Quando eu vou correr, ou quando eu vou treinar, ontem eu fiz perna, por exemplo, com o Cris, eu sempre lembro, velho, eu acabei de submeter o meu organismo a um estímulo ferrado que mexeu na homeostase dele e agora todos aqueles sistemas que eu estudei de regulação do preço arterial, porque o meu batimento sobe e eu vejo que a frequência cardíaca começa a descer e eu penso, caralho, olha aí, todos aqueles sistemas eles devem estar ativos agora pra conseguir me manter

dentro de uma zona homeostática, que não é equilíbrio. A gente estudou isso na primeira aula. Homeostase não é equilíbrio. Então essa camada de muco, ela tem uma importância para fazer essa proteção do seu cérebro, das substâncias que vão interagir com esses neurônios e vão fazer você sentir cheiro. A transdução olfatória ocorre de uma maneira muito semelhante, então você tem ligação aos receptores odoríferos na membrana, estimula a proteína G, ativa a adenilato ciclase, forma MP cíclico, ligação da MP cíclico com o canal catiônico, e é interessante porque tem algumas células ali que liberam como neurotransmissor ATP.

ATP, trifosfato de adenosina, que é a molécula de energia da célula. Olha que interessante, o trifosfato de adenosina sendo um neurotransmissor. Que legal, né? Que interessante. Tem gases que podem atuar como neurotransmissor também. É bem legal. Bom, então essa transdução aqui, ela nada mais é do que a entrada de ar, tá? E a transformação desse ar em um estímulo químico e elétrico. Então, de novo, o que está na atmosfera entra no seu nariz e se transforma num estímulo elétrico por meio de substâncias químicas. Aqui nessa imagem, nessa figura 8.10, você consegue ter uma noção melhor disso. É uma complicação enorme, aqui você vê um daqueles neurônios em maior aumento, e você vê aqui a entrada de...

Isso, a despolarização da membrana, ela pode ocorrer tanto pela entrada de sódio e cálcio, quanto pela saída de cloreto. E aí vocês lembram que o cloreto é um íon de carga negativa. Então, se você perde carga negativa da célula, ela fica mais positiva, assim como se você ganha carga positiva. Os autores também trazem alguns experimentos feitos em contextos de laboratório, mostrando que a gente tem células tal qual a visão... tal qual a... nossa, cara, já lembrei da aula de visão, já me deu um arrepio aqui... tal qual as células envolvidas com a olfatação, a gente também tem células que respondem mais especificamente alguns aromas, tá? Aqui, por exemplo, a gente tem aroma cítrico, floral, hortelã e amêndoa. E você percebe que, embora o hortelã tenha resposta na célula vermelha, verde e azul, menos na azul, a amêndoa tem só resposta significativa na célula 3. Então, por que tudo isso?

Porque eles também trazem aquela ideia de mapa neuronal. Então, você tem um mapa neuronal dentro do seu bulbo olfatório, onde esses neurônios convergem para um glomérulo, e lá dentro desse glomérulo vai ocorrer o envio dessa informação sensorial para outras regiões do cérebro, onde você vai finalmente sentir o seu cheiro. Muita gente falou que o COVID, o covid, muita gente na verdade falou, não, muita gente relatou que após o covid acabava sentindo algumas dificuldades de cheiro. O que a gente sabe até hoje? Muito provavelmente o vírus em alguma instância afetava esses circuitos aqui, tá? Ou as células receptoras olfatórias ou algum circuito que pode vir desde a célula receptor olfatória até o bulbo olfatório, até o tubérculo olfatório, ou no trato olfatório ou alguma região mais para dentro do cérebro, dentro do tálamo, tá?

Então, talvez o COVID tenha implicado alguma ali. Muita gente relatava que sentia cheiro de podre após o vírus né muita gente falava que sentia um cheiro ruim principalmente com café os cheiros fortes e coisas assim é se ocorreu pensem comigo agora se nós se soma bom um bom estudo de casa uma questão de prova tá se ocorreu é uma Na verdade, se o cara sente o cheiro, mas interpreta de uma outra forma, significa que o envio das informações, a transdução do sinal está acontecendo. O que está acontecendo é uma dificuldade ou um problema na codificação do sinal. Então o que significa isso? Significa que deve ser uma coisa mais a nível de áreas superiores, tá? Não deve ser uma coisa a nível de áreas inferiores. Muito provavelmente aquelas células receptoras olfatórias estão funcionando bem, tá bom certo então beleza galera eu acho que isso é que vocês têm mais alguns estudos específicos com ratos eles mostram que você pode criar um mapa neuronal é das informações ali que que nas informações de de olfato então por exemplo quando você dá um cheiro de pinho ou um cheiro frutado ou um cheiro de grama cortada, olha que louco, você dá um cheiro de grama cortada pro animal, você vê que dispara determinados neurônios que estão marcados em verde ali.

E sempre que você dá esse cheiro, esses neurônios disparam. Então você começa a criar um mapa. É quase como se você enxergasse o cheiro de grama no cérebro mas isso é coisa pouco importante pra nós tá bom encerramos aqui nossa aula uma hora e dezessete acho que deu pra passar o principal as miudezas vocês vão pegando e no nosso próximo capítulo a gente vai falar sobre olho né nossa olha aqui cara vamos pular esse capítulo pessoal cara o olho é muito tenso, velho.

Olho é muito complicado, porque envolve física... Olha aí, ó, velho. Olha aí, velho. Ângulo, é uma cacetada de célula. Bom, capítulo que vem a gente fala sobre olho. Pessoal, muito obrigado por acompanharem até aqui, espero que vocês tenham gostado da aula e nos vemos mês que vem na nossa aula sobre olho. Até lá!