Nº de inscrição:	002	Fl. nº 1

A motivação para realizar um comportamento depende de uma série de fatores tantos intrínsicos quanto extrínsecos a fisiologia do Ser Humano. Quando falamos de comportamentos motivados para sobrevivencia básica, os principais são o consumo alimentar, para reposição energética e consumo de líquido para hidratação.

Para a busca de energia e reposição volêmica, primeiro o corpo precisa detectar alterações nos níveis homeostáticos. A principal área cerebral responsável por manter a homeostasia corporal é o hipotálamo. Essa estrutura pode ser dividida em hipotálamo lateral, medial e periventricular, onde as células de cada região recebem aferências e projetam seus axônios para diferentes áreas do Sistema Nervoso Central.

Em relação a modulação do controle de alimento, células adiposas (que servem como reserva de energia) liberam leptina na corrente sanguínea. Em altos níveis de letina circulante, neurônios hipotalâmicos produzem os peptídeos MSH e CART. Esses neuropeptídeos desencadeiam 3 tipos de resposta. A primeira, a resposta humoral; estimula células hipotalamicas neurossecretoras parvocelulares a produzirem e liberarem hormonio estimulante da tiroxina e hormonio estimulante da corticotrofina. Esses hormônios estimulam a adenohipófise a produzir o hormônio estimulante da tireóide e corticotrofina e liberá-los na corrente sanguínea. A ação desses hormônios aumenta o metabolismo, e consequentemente, gasto energético. A segunda resposta é a visceromotora e está relacionada com a ativação das vias do Sistema Nervoso Vegetativo Simpático, que também contribui para o aumento do gasto energético, por exemplo, aumento temperatura corporal

Bacharelado em Ciências Biológicas Biofísica ICB CCF-UFRJ

Nº de inscrição:	002	Fl. nº 2

A terceira resposta é a sensório-motora. Neurônios do hipotálamo lateral projetam para áreas somatossensoriais e motoras e ~~[illegible]~~) desestimulam movimentos que resultam em busca de alimento.

Com a diminuição de leptina circulante, as respostas são opostas e estimulam a busca por alimento. Na resposta humoral, outro grupo de neurônios hipotalâmicos produz e libera o neuropeptídeo Y e o AgRP, eles sinalizam para as células neurosecretoras parvocelulares não produzirem hormônio estimulante da tireoxina e estimulante da ~~[illegible]~~) corticotrofina. Nesse caso, o Sistema Nervoso Vegetativo Parassimpático é ativado e o hipotálamo lateral projeta p/ regiões corticais sinalizando para comportamento em busca de alimento. Inclusive, libera peptídeos orexigênicos que estimulam comportamento para iniciar uma refeição e mantê-la. A estimulação do hipocampo lateral é tão importante que lesões nessa área podem levar a comportamentos anoréxicos. Além disso os neuropeptídeos MSH e AgRP competem pelo receptor expresso em neurônios dessa área, o MC4, e tem ações antagônicas sobre ele, assim, estimulam ou inibem o comportamento em busca de alimento.

Quando um alimento vai ser consumido a alimentação também é regulada a nível do Sistema Nervoso Central, com informações hormonais e sensoriais. Conforme o alimento é consumido e deglutido, a distensão estomacal é detectada por mecanoreceptores que levam essa informação via Nervo Vago para o trato do núcleo solitário. Neurônios dessa região do tronco encefálico projetam para o hipotálamo e ativam mecanismos de inibição do consumo alimentar. Além disso algumas células estomacais liberam grelina, conhecido como hormônio da saciedade

Bacharelado em Ciências Biológicas-Biofísica
IBCCF-UFRJ

Nº de inscrição:	002	Fl. nº 3

A grelina é detectada na corrente sanguínea por alguns neurônios tegmentares que projetam para o hipotálamo inibindo a produção de MSH e CART. A colecistonina (CCK) e insulina também contribuem para regular negativamente o consumo alimentar.

Contudo, muitas vezes não consumimos um alimento só porque estamos com fome, mas sim porque ele nos atrai por ser apetitoso, como algo doce. O consumo de algo gostoso, prazeroso, está associado a dopamina. Feixes axonais dopaminérgicos passam pelo hipotálamo e influenciam o consumo alimentar por prazer. Estão (~~[illegible]~~) inclusive associados a compulsão alimentar. Um experimento com macacos mostrou que células (~~[illegible]~~) liberavam dopamina apenas ao observarem um sinal que significava receber um suco doce.

Outro comportamento importante é a motivação pela busca de líquidos na desidratação. Dois sinais estimulem esse comportamento, a diminuição do volume sanguíneo filtrado no rim e o aumento da concentração de substâncias no sangue. Em relação ao motivo ①, a diminuição do volume sanguíneo filtrado leva a produção de renina pelo rim. A renina converte angiotensina I em angiotensina II. Neurônios do núcleo arqueado são sensíveis ao aumento de angiotensina II e ativam neurônios hipotalâmicos. Neurônios secretores magnocelulares produzem vasotensina, que leva constrição dos vasos sanguíneos, além disso, o hipotálamo leva a ativação do Sistema Nervoso Vegetativo Simpático e estimula neurônios do hipotálamo lateral a mandar sinais para o córtex motor e sensorial motivando a busca por líquido. Barorreceptores nas alça aórtica e outros lugares também detectam queda da pressão sanguínea e estimulam o núcleo do trato solitário, que por

Bacharelado em Ciências Biológicas-Biofísica ICB CCS UFRJ

Nº de inscrição:	002	Fl. nº 4

sua vez, projetam para o hipotálamo, estimulando a (~~projeção~~) produção de vasopressina. O aumento da concentração de solutos no sangue é detectado por neurônios da área tegmentar, que alteram seu padrão de disparo com conexões hipotalâmicas, também estimulando produção de vasopressina e busca por líquido.

Uma das maiores ferramentas dos seres vivos para se expressar e interagir são as emoções. Por expressões faciais podemos passar uma série de informações de como estamos nos sentindo em certo local ou situação. É interessante observar também que muitos padrões de expressão facial se repetem entre diferentes espécies. Essas observações deram origem aos primeiros estudos sobre emoções e foram feitos por diversos pesquisadores como Darwin e Freud.

Desde então, diversos outros pesquisadores começaram a tentar decifrar como as emoções eram geradas e controladas pelo nosso corpo. A primeira teoria foi a de James-Lange. Nessa teoria os pesquisadores defendiam que as emoções eram consequências de respostas fisiológicas. Por exemplo, ao ver um cachorro bravo na rua, uma pessoa corre, tem o coração acelerado, começa a suar. O conjunto dessas respostas faz o cérebro interpretar que a pessoa deve sentir medo.

Alguns anos depois, Cannon-Bard desenvolveram uma teoria que ia contra a de James-Lange. Eles defendiam que as emoções não estão conectadas a uma resposta, ou conjunto de respostas fisiológicas. Eles realizaram experimentos com animais e pessoas com transecção medular abaixo do nível torácico, o que impedia as aferências sensoriais da parte inferior do corpo de chegar no cérebro. Eles constataram que mesmo sem resposta fisiológica total, tanto animais

Bacharelado em Ciências Biológicas-Biofísica IBCCF-UFRJ

Nº de inscrição:	002	Fl. nº 5

quanto humanos não tinham deprivações de emoções quando comparados a animais e pessoas sem lesão. Outro argumento utilizado foi o fato de muitas (~~vezes~~) vezes uma resposta fisiológica estar associada com diferentes emoções, como o acelerar dos batimentos cardíacos com medo ou surpresa.

Outras teorias são mais recentes, como a teoria das emoções básicas, onde é defendido que há 5 emoções básicas (medo, felicidade, tristeza, desgosto e surpresa). A teoria também defende que diferentes circuitos neurais são responsáveis por cada emoção. Trabalhos com voluntários humanos e ressonância magnética funcional mostraram que diferentes áreas cerebrais se ativavam de acordo com a imagem que o voluntário observava, se era (~~algo~~) algo bonito, agradável como fotos de filhotes ou algo agressivo e desagradável como imagens de violência. Foi visto que muitas estruturas se ativavam frente a diferentes emoções, ou seja, participam de mais de um circuito, contudo, as estruturas se ativavam mais frente uma emoção específica, como a amígdala que era mais ativada em situações de medo.

Outra teoria que partiu da anterior foi a teoria das emoções dimensionadas. Essa defende que as emoções básicas deveriam ser desconstruídas em emoções menores que podem ser combinadas gerando diferentes emoções, como algo desagradável e que não gera medo. Ainda há muita discussão sobre o que realmente é uma emoção e os estudos em animais não ajudam muito nos avanços, pois em animais não se distingue emoção de comportamento.

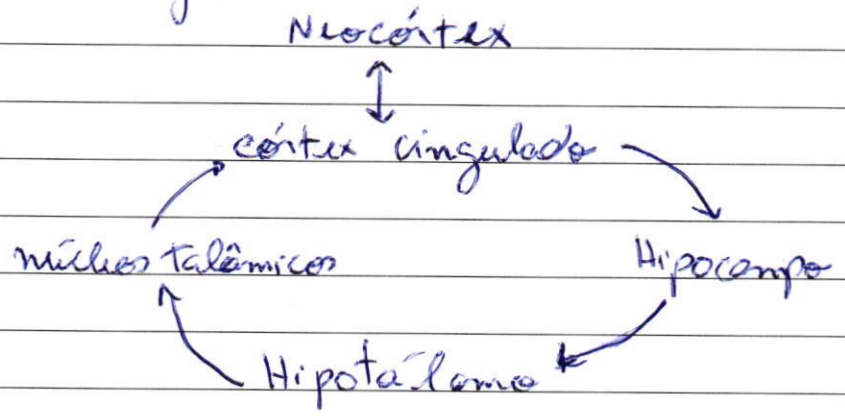
Mas quais seriam as regiões cerebrais envolvidas na geração de emoções? É difícil restringir as áreas encefálicas que participam

Bacharelado em Ciências Biológicas-Biofísica IBCCF-UFRJ

desta tarefa, contudo, acredita-se que as principais estruturas estão no sistema límbico.

A primeira vez que o sistema límbico foi descrito foi por Broadman, que mencionou que esse sistema seria composto por todas as estruturas que envolvem, circundam o tronco encefálico. Contudo, Broadman não associou funções a essa estrutura.

Anos depois James Papez descreveu o sistema límbico como o sistema envolvido no processamento emocional e propôs as seguintes vias:



Para propor essas vias ~~(Papez)~~ Papez se baseou nas fortes conexões por feixes axonais entre essas vias. Além disso, Papez se baseou na infecção pelo vírus da raiva. Esse vírus altera de forma muito proeminente o comportamento dos animais, os tornando agressivos, e análises histológicas revelam células infectadas em todas essas estruturas.

Hoje em dia o hipocampo não é mais considerado do sistema límbico, contudo é importante ressaltar o papel do hipocampo em memória aversiva. Muitas vezes quando passamos por uma situação de (~~tristeza~~) tristeza ou medo em algum lugar acabamos revisitando essa emoção ao passar no lugar novamente.

Outro componente essencial para as emoções

Bacharelado em Ciências Biológicas Biofísica IBCCF-UFRJ

Nº de inscrição:	002	Fl. nº 7

é o sistema sensorial como um todo. Não só as sensações ajudam na modulação de emoções como vice e versa. Voluntários participaram de um estudo que recebiam choque sempre que viam uma imagem específica. Depois de um tempo, os voluntários apresentavam medo e aversão só de ver imagens semelhantes a que deflagrava o choque.

A emoção também é um componente que modula informação sensorial, como dor. Pessoas que tem medo de agulha sentem muito mais dor quando vão tomar injeção ou tirar sangue.

Como dito anteriormente, a amígdala é a principal área ativada em um comportamento que gera medo. Experimentos com macacos desenvolvido por Klüver e Bucy ajudaram a descrever o papel da amígdala. Esses pesquisadores retiravam bi-lateralmente o lobo temporal dos animais. Após a cirurgia os macacos apresentavam maior desejo sexual e diminuiam significativamente seu medo e agressividade, mesmo quando expostos a situações que geram medo nesses animais. O mesmo comportamento foi observado em seres humanos c/ lesões no lobo temporal, em especial na amígdala.

Além de diminuir o medo e agressividade, alterações na amígdala também leva a dificuldade em reconhecer uma emoção em outras pessoas. Um estudo com uma paciente que tinha alterações bilaterais na amígdala pediu que ela caracterizasse expressões faciais diferentes. Ela não conseguiu separar as expressões de medo. Em um segundo trabalho com a mesma paciente detectou que ela não fixava nos olhos das pessoas da foto, e depois que ela era estimulada a prestar atenção no olhar das pessoas da foto

Bacharelado em Ciências Biológicas-Biofísica IBCCF-UFRJ

Nº de inscrição:	002	Fl. nº 8

ela conseguia detectar o medo.
A amígdala também reduziu comportamento agressivo nos primatas não humanos. Isso levou centros psiquiátricos a praticar cirurgias em pacientes agressivos lesionando sua amígdala. Isso deu abertura para outras cirurgias psiquiátricas como a lobotomia.
Cientistas também descobriram que há diferentes tipos de de agressividade, como agressividade para proteger a prole, alimento, ameaça, ou até para conquistar nível hierárquico no grupo animal, como uma matilha.
Estudos que faziam estímulos em diferentes regiões da amígdala levaram cães a apresentarem diferentes tipos de agressividade, indicando que diferentes partes da amígdala controlam diferentes comportamentos agressivos.
A agressividade também é regida por outras regiões cerebrais como mesencéfalo e hipotálamo, principalmente na modulação entre Sistema Nervoso Vegetativo Simpático e Parassimpático. Níveis (~~[illegible]~~) hormonais também regulam a agressividade, como níveis de testosterona. A agressividade também é influenciada por níveis de serotonina, quanto mais baixos os níveis, maior a agressividade

Bacharelado em Ciências Biológicas-Biofísica IBCCF-UFRJ