

CHI KUNG & NEUROCIÊNCIA



O PODER DO MOVIMENTO E DA
ENERGIA PARA O CÉREBRO
E O BEM-ESTAR

PREFÁCIO

Vivemos uma nova era onde o stress, a ansiedade e o excesso de estímulos tomam conta do nosso quotidiano. O avanço da ciência tem demonstrado, de maneira cada vez mais evidente, a importância do equilíbrio entre corpo e mente para um bem-estar duradouro. É neste cenário que o chi kung, uma prática milenar chinesa, surge como um poderoso aliado para fortalecer não apenas o corpo, mas também o cérebro.

Este e-book explora a interseção entre o chi kung e a neurociência, revelando como os movimentos suaves, a respiração consciente e a energia vital (Qi) influenciam diretamente o funcionamento do sistema nervoso. Com base em pesquisas científicas e na sabedoria ancestral, apresento aqui uma abordagem acessível para aqueles que desejam compreender os benefícios dessa prática e aplicá-la na sua vida diária.

Nos capítulos a seguir, vai descobrir como esta prática pode impactar positivamente áreas essenciais do cérebro, promovendo a neuroplasticidade, reduzindo o stress e contribuindo para um envelhecimento saudável. Seja um praticante experiente ou alguém que está a iniciar os primeiros passos nesse caminho, este ebook foi pensado para ampliar a sua visão e incentivar a incorporação dessa prática na sua rotina.

Espero que esta leitura não apenas esclareça os princípios do Chi Kung, mas também o inspire em mudanças profundas do seu bem-estar físico, mental e emocional.

Boa leitura!

Assim como o Qi segue o Yi, que este conhecimento siga a intenção de cura, consciência e respeito mútuo. Que cada leitor o use para si e para o bem coletivo.

© 2025 Ricardo Telo

Todos os direitos reservados.

Este e-book é protegido por lei.

A cópia, reprodução, distribuição ou partilha, no todo ou em parte, sem autorização expressa do autor, é proibida.

Este material é licenciado exclusivamente para o comprador.

Caso deseje partilhar com outras pessoas, por favor, entre em contacto para condições especiais de licenciamento ou aquisição em grupo.

Contato: [ricardo.telo@outlook.com]

Índice

1. Introdução ao Chi Kung

- O que é Chi Kung
 - Evolução histórica
 - Tipos de Chi Kung
 - Chi Kung vs Tai Chi
 - Aplicações terapêuticas
-

2. Chi Kung, Cérebro, Corpo e Energia

- Neuroplasticidade e equilíbrio mental
 - Regulação do sistema nervoso e corpo físico
 - Fluxo do Qi e vitalidade
 - Postura física e bem-estar
 - Chi Kung e a Doença de Parkinson
 - Chi Kung e Alzheimer
 - Protocolos de prevenção
-

3. Áreas do Cérebro Envolvidas no Chi Kung

- Córtex pré-frontal
 - Amígdala
 - Hipocampo
 - Cerebelo
 - Ínsula
 - Núcleos da base e dopamina
-

4. Circuitos da Respiração e Neurociência

- Função respiratória no cérebro
 - Complexo pré-Bötzinger
 - Conexão com emoções, memória e foco
 - Olfato, memória e emoções
-

5. Benefícios Neurocientíficos do Chi Kung

- Redução do stress e ansiedade
- Aumento da dopamina e serotonina
- Regulação hormonal
- Fortalecimento do sistema imunitário

6. Métodos e Práticas para Potencializar o Chi Kung

- Zhan Zhuang (Postura da Árvore)
- Baduanjin (Oito Peças do Brocado)
- Respiração do Qi Dourado
- Som Curador do Coração
- Meditação do Sorriso Interior
- Dicas práticas e recomendações

7. Conclusão: Chi Kung como Ponte entre Corpo, Mente e Ciência

Do Autor

Ricardo Loureiro, Hipnoterapia, com Pós-Graduação em Neurociências do Comportamento e, com vasta experiência na área da saúde mental e do bem-estar com outras formações que assim o permitem, ao longo do meu percurso, tenho ajudado pessoas a desbloquear o seu potencial, superando desafios emocionais e a encontrar equilíbrio através de abordagens integrativas, combinando neurociência, hipnose e mais recentemente com o Chi Kung, na qual sou Monitor e membro da Associação de Artes Energéticas e Qi Gong Terapêutico de Portugal. Autor ainda do livro "Hipnose", acredito que o ser humano possui recursos internos extraordinários, muitas vezes inexplorados. A minha missão é assim poder ajudar cada pessoa a despertar esse potencial, utilizando técnicas cientificamente fundamentadas que unem a sabedoria ancestral e o conhecimento atual.

Este e-book foi assim criado para partilhar consigo uma ferramenta poderosa que pode transformar a sua vida, trazendo mais equilíbrio, energia e clareza mental. Espero que este conhecimento o inspire a dar o próximo passo na sua jornada de crescimento e bem-estar!



Propósito deste e-book

Este e-book foi cuidadosamente elaborado para servir como um guia informativo e científico sobre os benefícios do Chi Kung (Qigong), tanto para profissionais da saúde e do bem-estar quanto para praticantes e curiosos que desejam compreender melhor os seus benefícios desta prática milenar. Ao longo da minha prática e formação percebi que este tipo de conteúdo era praticamente inexistente o que me levou a planificar uma palestra sobre este tema e relação da qual agora elaboro assim um e-book de forma mais clara.

Nos últimos anos, a neurociência tem vindo a demonstrar que o Chi Kung vai muito além de uma simples prática corporal ou meditativa, ele é um poderoso aliado para a saúde mental, emocional e física. Este material tem como objetivo apresentar algumas dessas recentes descobertas científicas sobre o impacto do Chi Kung no cérebro e no corpo, desmistificando conceitos e oferecendo um fundamento sólido para aqueles que desejam aprofundar os seus conhecimentos e a relação da ciência com esta “medicina/terapia energética”. Se é um profissional da saúde, terapeuta, monitor de Chi Kung ou pesquisador, encontrará neste e-book informações fundamentadas em estudos científicos, sintetizados de como a prática influencia a neuroplasticidade, a regulação hormonal, o sistema imunitário e a redução do stress e da tão famosa, ansiedade. Essas informações podem ser aplicadas no atendimento a pacientes ou alunos, tornando a sua abordagem mais fundamentada e eficaz. Se é um praticante ou iniciante no Chi Kung, este material permitirá que possa compreender os processos neurológicos e fisiológicos que ocorrem durante uma prática. Saber ainda como o Chi Kung atua no cérebro e no corpo aumentará a sua motivação e consciência sobre os benefícios desta arte milenar.

Meu propósito, passa assim por unir conhecimento ancestral e ciência moderna, mostrando que o chi kung é uma ferramenta acessível e poderosa para quem procura qualidade de vida, longevidade e bem-estar. Torne-se assim um profissional, estudante ou entusiasta com este e-book que proporcionará um novo olhar sobre o impacto do Chi Kung na saúde e na neurociência, ajudando-me assim a divulgar esta mesma informação.

Prepare-se e Surpreenda-se!

1. Introdução

O que é Chi Kung

O chi kung (ou Qigong) é uma prática milenar chinesa que combina movimentos suaves, com uma respiração controlada e foco mental para promover a saúde, trazer equilíbrio do corpo e da mente. A palavra, chi kung é uma transliteração mais ocidentalizada, baseada na pronúncia do cantonês, enquanto qigong é a forma oficial em Pinyin (sistema de escrita fonética chinês), o sistema de romanização do mandarim adotado internacionalmente. Em contexto acadêmico e em publicações atuais, Qigong é o mais utilizado, no entanto, o termo chi kung ainda é bastante comum em países lusófonos e entre praticantes mais tradicionais e é neste último que me vou focar ao longo de toda a escrita.

De salvaguardar que o termo “Chi "Qi" refere-se à energia vital, enquanto “kung "gong" significa trabalho ou cultivo, podemos ainda encontrar a definição manipular. Traduzindo como "o cultivo ou manipulação da energia vital".

Evolução Histórica do Chi Kung

Não tendo uma data específica, consta-se que as suas origens, datam a mais de 4.000 anos atrás. As primeiras formas de Chi Kung surgiram na China Antiga, baseadas na observação da natureza, dos animais e dos ritmos do corpo. Xamãs chineses praticavam danças e movimentos, rituais para equilibrar a sua energia e prevenir doenças.

Podemos destacar alguns períodos da sua evolução histórica.

- Período Clássico (Dinastia Zhou – 1046 a.C. a 256 a.C.)

Em que o conceito de Qi começou a ser formalizado nos textos clássicos da medicina tradicional chinesa (MTC), como o Huangdi Neijing (Clássico de Medicina do Imperador Amarelo). Os taoístas desenvolveram práticas de Chi Kung voltadas para a longevidade e conexão com a natureza.

- Influência Budista e Taoísta (Dinastia Han – 206 a.C. a 220 d.C.)

O Budismo introduziu a meditação Chan (que mais tarde deu origem ao Zen japonês), incorporando chi kung como uma prática meditativa. Os taoístas criaram exercícios respiratórios e posturas para harmonizar corpo e mente.

- A Era Marcial e Médica (Dinastia Tang e Song – 618 a 1279 d.C.)

Os monges do Templo Shaolin começaram a utilizar o chi kung para aumentar a força e a resistência física, criando a base do Kung Fu, como forma ainda de aquecimento e controle da energia.

- Chi Kung Moderno e Médico (século XX e XXI)

Durante o século XX, o governo chinês promoveu o chi kung como prática de saúde pública. Apesar de ser ainda restrita a monges, médicos tradicionais chineses e mestres de artes marciais, após a Revolução Chinesa (1949), o governo da China começou a explorar o chi kung como uma abordagem complementar à medicina convencional. Na década de 1950 e 1960, o governo chinês incentivou pesquisas científicas sobre o chi kung para validar seus efeitos terapêuticos. O Dr. Liu Guizhen foi um dos primeiros a popularizar o Chi Kung Médico, aplicando-o em hospitais para tratar doenças crônicas e fortalecer o sistema imunitário. De 1970 e 1980, surge uma expansão do chi kung como parte da medicina preventiva e reabilitação em clínicas especializadas na China, a sua prática começou assim a ganhar reconhecimento internacional e na década de 1990 e 2000, de modo que as instituições ocidentais

começaram a investigar os seus benefícios para o sistema nervoso, a imunidade e a saúde mental.

Dessa forma, podemos considerar os seguintes princípios ao chi kung Médico:

- Autocura e regeneração celular, através da respiração e dos movimentos suaves em que o chi kung ativa mecanismos de regeneração celular, fortalecendo o sistema imunitário;
- Regulação do sistema nervoso, através da prática de chi kung ajudava a reduzir os níveis de cortisol e ativava o sistema nervoso parassimpático, promovendo relaxamento.
- Melhoria da circulação energética (Qi), devido aos movimentos e posturas específicas que desbloqueiam meridianos energéticos, restaurando o fluxo da energia vital.
- A integração com a Medicina Tradicional Chinesa (MTC), o chi kung Médico trabalha em conjunto com a acupuntura, fitoterapia e outras técnicas da MTC.

Estudos científicos começaram a investigar seus efeitos sobre o cérebro, o sistema nervoso e a resposta ao stress, na qual irei abordar ao longo deste e-book. Hoje, o chi kung é amplamente praticado em todo o mundo como uma ferramenta de autocuidado, equilíbrio mental e desenvolvimento energético. O chi kung Médico (ou Medical Qigong) é considerado assim uma vertente terapêutica do chi kung que se concentra na prevenção e tratamento de doenças por meio do equilíbrio energético do corpo, usado tanto como uma prática individual quanto em sessões conduzidas por terapeutas especializados. Para além deste podemos ainda encontrar outros tipos;

Tipos de Chi kung

- ❖ Chi Kung Confucionista, tem em vista o culto do conhecimento e desenvolvimento da moralidade individual e do Chi.
- ❖ Chi Kung Budista, revela a energia da sabedoria através da realização de Shunyata (vacuidade ou nada) é o aprofundar da compaixão para com todos os seres.
- ❖ Chi Kung Taoista, tem em como finalidade o cultivo do carácter, moral individual, assim como a procura pela longevidade e imortalidade.
- ❖ Chi Kung Terapêutico/médico, por objetivo fortalecer o corpo, tratar e prevenir a doença do ser humano.
- ❖ Chi Kung Marcial, tem como objetivo o fortalecer e desenvolver o Chi individual e da saúde corporal, de modo a ajudar a capacidade marcial individual.
- ❖ Chi Kung Popular, que acaba por ser uma tradição que é transmitida, culturalmente no âmbito restrito de uma família em particular.

Curiosidade: Semelhanças e Diferença entre Chi Kung e Tai-Chi

O chi kung e o tai chi compartilham princípios semelhantes, mas têm diferenças fundamentais, esta é uma questão em que nós profissionais nos deparamos grande parte das vezes, nesse sentido, senti a necessidade de passar assim uma breve explicação para que vos possa clarificar. Ambos são exercícios tradicionais de autocura e autocultivo, conhecimento corporal se assim poderemos mencionar, originários da China antiga. Embora os mecanismos exatos dos efeitos do chi kung e do tai chi no bem-estar físico e mental sejam desconhecidos, essas práticas podem ser vistas como movimentos meditativos e compartilham muitos dos elementos de cura observados na meditação da atenção plena.

Estudos clínicos, incluindo ensaios clínicos randomizados e meta-análises, mostraram que ambos têm efeitos benéficos no bem-estar psicológico e reduzem sintomas de ansiedade e depressão. Estudos preliminares sugerem que os movimentos lentos no chi kung e no tai chi com desaceleração da frequência respiratória podem alterar o sistema autônomo e restaurar a homeostase, atenuando o stress relacionado à reatividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e modular o equilíbrio do sistema nervoso autônomo em direção à dominância parassimpática. Os efeitos desta prática, na regulação emocional podem ocorrer por meio de mudanças em várias regiões pré-frontais, no sistema límbico e no estriado ou na expressão de genes ligados a respostas inflamatórias e vias relacionadas ao stress.

Em contexto mais prático, propriamente dito, o chi kung tem um foco mais terapêutico, energético e meditativo, enquanto o tai chi é considerado mais uma arte marcial interna com uma sequência de coreografias.

Nos movimentos, o chi kung pode ser estático ou dinâmico, enquanto o tai chi é mais fluido e possui sequências complexas de movimentos que são encadeados de forma geral, enquanto na sua aplicabilidade, o chi kung é amplamente utilizado para a saúde e equilíbrio emocional, enquanto o tai chi, além de ser uma prática de saúde, também pode ser aplicada em autodefesa.

Independentemente de cada um, nenhum é melhor que o outro, são diferentes depende do gosto e objetivo de cada praticante, mas ressaltando que ambos trabalham assim a energia (Qi) e seja tai chi ou mesmo kung-fu, ambos passam pelo chi kung seja como forma de aquecimento seja como base de controlo da energia.

❖ **Mas como esta prática pode ser esclarecida pela Neurociência?**

Neste e-book, vou explorar mais a relação entre o chi kung o cérebro e a energia vital, mostrando como essa ligação impacta diretamente no bem-estar e na qualidade de vida.

2. Chi Kung, Cérebro, Corpo e Energia

O chi kung é uma prática que combina mente, corpo e energia vital (Qi), criando um estado de equilíbrio e bem-estar. Esta integração podemos mencionar que ocorre por meio de três pilares essenciais:

2.1 A neuroplasticidade cerebral e o equilíbrio mental

A sua prática diária promove mudanças estruturais e funcionais no cérebro por meio da neuroplasticidade, ou seja, a capacidade do cérebro de se reorganizar e promover conexões neurais ao longo da vida. Ocorre:

- ❖ Redução do stress e ansiedade – durante a prática, há uma diminuição da atividade da amígdala, que é uma estrutura cerebral associada ao medo e ao stress, o que promove uma redução da produção de cortisol e adrenalina, levando a um estado de relaxamento.
- ❖ Aumento de foco e clareza mental – existe uma ativação do córtex pré-frontal, responsável pela tomada de decisões, concentração e controlo emocional. Com isso, há uma melhora na capacidade de atenção plena e resiliência mental.
- ❖ Regulação das emoções – o chi kung estimula a produção de neurotransmissores como dopamina, serotonina e GABA, promovendo sensações de bem-estar e equilíbrio emocional.
- ❖ Melhoria da memória e da aprendizagem – através do hipocampo, área cerebral responsável pela memória e aprendizagem, é estimulado, favorecendo o fortalecimento da memória e protegendo assim contra o declínio cognitivo.
- ❖ Alteração das ondas cerebrais – o chi kung, induz um aumento das ondas alfa e teta, associadas a estados de relaxamento e bem-estar, criatividade e meditação. Isso facilita a regeneração mental e a

recuperação do sistema nervoso. Após a sua prática, esse estado meditativo permanece ao longo de pelo menos uma hora.

2.2 A regulação do sistema nervoso e do corpo físico

Existe um impacto direto no sistema nervoso autónomo, que controla as funções involuntárias do corpo, como batimentos cardíacos, digestão e a respiração, através;

❖ Ativação do sistema parassimpático (relaxamento e regeneração)

O chi kung reduz a ativação do sistema simpático (responsável pela resposta ao stress, luta e fuga) e aumenta a do sistema parassimpático, promovendo relaxamento, digestão eficiente e regeneração celular. Essa ativação, reduz assim, sintomas de stress crónico, como insónia, dores musculares e fadiga.

❖ Melhoria da circulação e da oxigenação

Os seus movimentos suaves, promovem uma respiração mais concentrada e ritmada, à qual aumenta a oxigenação cerebral e celular, melhorando a circulação sanguínea e linfática, auxiliando na eliminação de toxinas e na regeneração dos tecidos.

❖ Fortalecimento do sistema imunitário

Estudos mostram que o Chi Kung aumenta a produção de células T e linfócitos, essenciais para a defesa do organismo contra doenças, reduzindo e auxiliando em processos inflamatórios, sendo eficaz na prevenção e no tratamento de doenças e patologias crónicas.

❖ Equilíbrio hormonal

A prática regula a produção de cortisol, melatonina e serotonina, com esse equilíbrio hormonal existe uma melhoria no humor, na qualidade do sono e na recuperação do organismo.

❖ Fortalecimento muscular e coordenação motora

O chi kung fortalece assim a musculatura profunda sem impacto excessivo nas articulações, sendo ideal para todas as idades, quando executado de forma adequada e moderada face a idade e condições de cada participante. Ocorre assim uma melhoria no equilíbrio, na postura e uma maior consciência corporal, reduzindo o risco de quedas e lesões, assim como ocorre um maior fluxo energético e a vitalidade do organismo.

2.3 Fluxo do Qi e a vitalidade do organismo

Neste terceiro pilar do chi kung envolve o Qi (energia vital), que flui pelos meridianos energéticos do corpo, na qual a prática desbloqueia esses mesmos canais e equilibrando a energia interna, promovendo a vitalidade e longevidade. Através:

❖ Desbloqueio energético e bem-estar

Movimentos fluidos, com uma respiração consciente e uma intenção mental que ajuda a remover bloqueios energéticos nos meridianos, que promove assim um alívio de dores, melhora a disposição fortalecendo o campo energético pessoal.

❖ Harmonização dos centros de energia (Dantian)

O chi kung fortalece os três principais centros energéticos (*Dantian Inferior, Médio e Superior*), equilibrando corpo, emoções e mente.

Essa harmonia favorece o tal estado de equilíbrio interno e bem-estar duradouro.

❖ Aumento da vitalidade e longevidade

Com a sua prática, ajuda a preservar a essência vital (*Jing*) adquirida na concepção, transformando-a em energia vital (*Qi*) e refinando-a em consciência superior (*Shen*), o que promove uma melhora na resistência física, mental e espiritual ao longo da vida. Considerado os Três Tesouros da vida.

Segundo a Universidade de Harvard e estudos publicados no PubMed® e na revista Nature, é evidente cada vez mais que a prática do chi kung oferece benefícios significativos ainda na postura física e pode desempenhar um papel relevante na gestão e prevenção de doenças neurodegenerativas como o Parkinson e o Alzheimer, onde já estão a ser ativados protocolos de prevenção nesse sentido, com o Dr. Yi-Yuan Tang, sendo um dos grandes neurocientista renomado, conhecido pelos seus estudos sobre meditação, neuroplasticidade e bem-estar mental. Este desenvolveu o método de Integrated Body-Mind Training (IBMT), que tem raízes em práticas chinesas tradicionais, incluindo o chi kung. O IBMT combina técnicas de relaxamento, respiração e consciência corporal semelhantes às encontradas no chi kung, mas é adaptado para um contexto moderno e cientificamente comprovado.

2.4 Impacto do Chi Kung na Postura Física

Esta prática milenar chinesa que combina movimentos suaves, técnicas de respiração e meditação estática ou em movimento, pode reduzir significativamente dores lombares e melhorar a flexibilidade da coluna vertebral. Um estudo publicado no *North American Spine Society Journal* revelou que programas de 12 semanas envolvendo o chi kung e a

meditação resultaram numa redução significativa da dor lombar e melhoria da função física dos participantes.

2.5 Chi Kung e a Relação com a Doença de Parkinson

Na doença de Parkinson, caracterizada por tremores, rigidez muscular e dificuldades de equilíbrio, a nível motor, mas também alterações cognitivas e emocionais, como depressão e ansiedade! A doença de Parkinson é um distúrbio neurodegenerativo progressivo que ocorre devido à degeneração dos neurônios dopaminérgicos na substância negra, uma região do mesencéfalo. Isso leva a uma redução da dopamina no corpo estriado, que faz parte dos gânglios da base que são estruturas essenciais para o controlo dos movimentos.

O chi kung tem demonstrado benefícios notáveis, através da melhoria da função motora, uma meta-análise publicada no *Journal of Alternative and Complementary Medicine* concluiu que o chi kung contribui para o aumento da função motora, capacidade da caminhada e equilíbrio em pacientes com Parkinson. Assim como na prevenção de quedas, a sua prática regular, melhora a estabilidade postural, reduzindo o risco de quedas, um problema comum em pacientes com Parkinson, contribuindo ainda na promoção e libertação de dopamina e outros neurotransmissores benéficos para o cérebro.

2.6 Chi Kung e a Doença de Alzheimer

A doença de Alzheimer está em parte associada à redução da acetilcolina, neurotransmissor essencial para a memória. Embora as pesquisas sobre o impacto direto do Chi Kung na doença de Alzheimer sejam ainda muito emergentes, há evidências de que exercícios físicos, incluindo práticas mente-corpo, podem oferecer benefícios em melhoria cognitiva e

potencialmente retardar o declínio associado ao Alzheimer. Estas práticas ajudam a estimular os neurotransmissores como dopamina, serotonina e GABA, que melhoram o humor e a função cognitiva, enquanto promovem uma redução do cortisol, reduzindo assim o stress e ansiedade, aumentando o fluxo sanguíneo para o cérebro, fornecendo mais oxigénio e nutrientes às células nervosas. Fatores que podem influenciar positivamente a saúde cerebral.

❖ Protocolos de Prevenção e Recomendações

A Universidade de Harvard tem dado ênfase à importância de abordagens personalizadas na prevenção de doenças neurodegenerativas. A instituição reconhece que a adoção de um estilo de vida saudável, incluindo exercícios físicos regulares, pode reduzir o risco de desenvolvimento de doenças como o Alzheimer. Além disso, a prática do chi kung pode ser integrada como uma abordagem complementar, especialmente considerando seus benefícios na melhoria da postura, equilíbrio e bem-estar geral, sendo sempre supervisionada e em colaboração com um protocolo terapêutico. Emerge assim como uma prática complementar promissora para melhorar a postura física e auxiliar na gestão de doenças neurodegenerativas como o Parkinson e potencialmente o Alzheimer.

Embora mais pesquisas sejam necessárias para estabelecer protocolos específicos, os benefícios observados até o momento sugerem que sua inclusão em programas de saúde podem ser uma mais-valia, estando já a ser alguns incorporados e praticados como estudos de caso e prevenção.

3. Áreas do Cérebro Envolvidas na Prática do Chi Kung

A neurociência tem demonstrado, como já podemos perceber anteriormente que o chi kung não apenas contribui para o bem-estar físico e emocional, mas também promove mudanças estruturais e funcionais no cérebro. A ativação de regiões como o córtex pré-frontal, a ínsula, a amígdala, o hipocampo e o cerebelo confirmam a sua capacidade de fortalecer o equilíbrio entre corpo e a mente, reduzindo o stress e aprimorando a cognição, promovendo assim a tão já mencionada, neuroplasticidade, regulação emocional e saúde cerebral a longo prazo.

Mas vamos entender cada área em si.

Córtex Pré-Frontal (CPF)

O córtex pré-frontal, especialmente as suas porções dorsolateral e ventromedial, são fortemente ativadas pelo chi kung, e esse envolvimento dá-se porque a prática exige:

- Atenção plena (mindfulness) o que promove um aumento da ligação pré-frontal, melhorando foco e a tomada de decisões.
- Regulação emocional em que o CPF modula respostas da amígdala ao stress, reduzindo a impulsividade.
- Autoconsciência, na qual práticas meditativas, contribuem para fortalecer o córtex pré-frontal medial, associado à introspeção e autorregulação.

Amígdala

A amígdala parte do sistema límbico, é a área central no processamento das emoções, especialmente do medo e da ansiedade. Estudos com neuroimagem mostram que, o chi Kung reduz a ativação da amígdala, favorecendo a sua regulação emocional e a ligação entre o CPF. A amígdala fortalece-se ainda, permitindo um maior controlo e maior eficiência sobre o stress e a reatividade emocional.

Hipocampo

É uma estrutura essencial para a formação de memórias e aprendizagem, sendo uma das regiões mais afetadas pelo stress crónico devido à presença de recetores de cortisol.

Através da prática do chi kung, ocorre uma redução dos níveis de cortisol, prevenindo a neuro-degeneração hipocampal. Há uma estimulação da neurogénese, promovendo a formação de novas ligações neurais. A neurogénese que é a formação de novos neurónios, na qual antigamente, até meados do século XX, pensava-se que os neurónios só eram formados enquanto o cérebro se desenvolvia e que quando este desenvolvimento terminava a formação dos neurónios também terminariam. No entanto, estudos recentes mostram que a neurogénese, continua em partes específicas do cérebro, que em um humano adulto acontece principalmente, no hipocampo e logo após migram para o bulbo olfatório. Muitos estudos estão a ser realizados para entendermos como este processo acontece no organismo, em destaque no próprio hipocampo, em que há uma melhoria da memória e da cognição, como é demonstrado em estudos sobre práticas meditativas e de respiração controlada.

O cerebelo com o chi kung além de regular a coordenação motora e o equilíbrio está associado a funções cognitivas e emocionais, já mencionadas. Fortalece as ligações entre cerebelo e córtex motor, aperfeiçoando a coordenação e o controlo corporal, melhorando o equilíbrio e a propriocepção (capacidade que o próprio corpo tem de avaliar em que posição se encontra a fim de manter o equilíbrio quando está parado, em movimento ou ao realizar esforços, conhecida também por cinestesia) reduzindo assim o risco de quedas, especialmente em idosos. Auxílio no processamento emocional, pois o cerebelo também se comunica com estruturas límbicas.

Córtex Insular / Ínsula – O Centro da Consciência Corporal

É uma região menos comentada, mas altamente relevante com a prática do chi kung, pois está envolvida na interocepção (a capacidade do cérebro de sentir as sensações internas do corpo, como fome, sede, cansaço), empatia e consciência emocional. Sua ativação pelo chi kung dá-se por obter maior percepção corporal, com a respiração consciente e os movimentos suaves que aumentam a atividade da ínsula anterior, embora não haja menção direta nos textos fornecidos, a ínsula anterior é conhecida por integrar informações sensoriais e emocionais, e práticas meditativas que podem influenciar positivamente essa região, promovendo maior autoconsciência e regulação emocional.

A regulação independente, que é um processo de controlo automático de alguns processos do corpo, como a frequência cardíaca e a pressão arterial, a ínsula participa da modulação do sistema nervoso autónomo, promovendo relaxamento e equilíbrio entre os sistemas simpático e parassimpático.

Ocorre um aprimoramento da ligação mente-corpo, na qual estudos sugerem que as tais práticas contemplativas, aumentam a espessura da ínsula, favorecendo a resiliência emocional e a percepção sensorial refinada.

Núcleos da Base e a Ligação com o Sistema Dopaminérgico

Além das regiões já citadas anteriormente, o Chi Kung pode modular os núcleos da base, que são estruturas subcorticais envolvidas no movimento e na dita motivação, isso sugere um impacto na liberação de dopamina, melhorando humor e motivação para a prática. Essas estruturas dependem fortemente da dopamina. As principais estruturas dos núcleos da base ou gânglios da base, são o corpo estriado (formado pelo núcleo caudado e o putâmen), o globo pálido, substância negra já mencionada anteriormente na doença de Parkinson e o núcleo subtalâmico. A substância negra (pars compacta) é a principal fonte de dopamina para os núcleos da base. Ela liberta a tão famosa dopamina para o corpo estriado, facilitando a comunicação entre os circuitos motores e cognitivos, através de duas vias, direta que facilita o movimento e indireta, que são inibidoras do movimento. Quando há deficiência de dopamina (como no Parkinson), ocorre uma hiperativação da via indireta e um enfraquecimento da via direta, que leva a tal fraqueza muscular e rigidez...

4. Circuitos da Respiração

Respirar é uma necessidade á qual a maior parte do ser humano não dá sua importância ou não tem a sua percepção do impacto no seu estado físico e emocional. Respiramos entre 500 e 700 milhões de vezes ao longo da vida, dependendo da nossa taxa respiratória e da longevidade. Com uma frequência respiratória média em repouso, com cerca de 12 a 20 respirações por minuto para um adulto, vamos usar 16 respirações/minuto como média. Por dia, $16 \text{ respirações/min} \times 60 \text{ minutos} \times 24 \text{ horas} = 23.040 \text{ respirações por dia}$.

Por ano, $23.040 \text{ respirações/dia} \times 365 \text{ dias} = 8.409.600 \text{ respirações/ano}$, assim a expectativa de vida média (vamos usar 80 anos), $8.409.600 \text{ respirações/ano} \times 80 \text{ anos} = 672.768.000 \text{ respirações ao longo da vida}$.

A respiração é um dos principais pilares das práticas do chi kung e a neurociência atual tem mostrado como essa prática pode alterar circuitos cerebrais, equilibrar o sistema nervoso e influenciar a fisiologia do corpo. A sua regulação, envolve diversas regiões do cérebro, desde áreas primitivas no tronco encefálico até o córtex cerebral. Um pesquisador de seu nome Mark Krasnow, professor de Bioquímica da Universidade de Stanford ao se dedicar ao estudo da respiração e do pulmão encontrou um artigo de Jack Feldman neurobiólogo de 1991, ao qual identificou em camundongos uma área do tronco cerebral responsável pelo controlo da respiração e nomeou essa área de complexo Pré-Bötzinger considerada o marca-passo da respiração. Esse núcleo, encontra-se localizado no bulbo (parte do tronco encefálico) ao qual gera o ritmo básico da respiração de forma automática, ligando-se com outros centros respiratórios para modular a profundidade e a frequência da respiração. Quando inspiramos pelo nariz, o ar passa por diferentes estruturas que influenciam o nosso sistema nervoso.

Os recetores olfatórios e mecânicos nas narinas detetam a composição química do ar e a sua temperatura, na qual enviam sinais ao bulbo

olfatório, que se liga ao sistema límbico, que influencia por sua vez as emoções e os estados mentais. No seu circuito, encontra-se os seios paranasais que ajudam a humidificar e aquecer o ar, durante a respiração nasal profunda, aumentando a produção de óxido nítrico (NO), que dilata os vasos sanguíneos e ajuda a melhorar a oxigenação. No entanto a faringe e laringe, contém mecanorreceptores que detetam a passagem do ar e ajudam a regular assim a frequência respiratória, ligando-se ao tronco encefálico através do nervo vago (X par craniano).

Ao longo deste circuito complexo da respiração, encontramos ainda outras áreas envolvidas como por exemplo o complexo de Kölliker-Fuse envolvido com a regulação do ritmo respiratório, situado na ponte. O córtex pré-frontal, que permite um controlo voluntário da respiração, como em práticas como o chi kung, pranayama e meditação. A famosa amígdala que atua na deteção de ameaças e ao qual pode acelerar a respiração em resposta ao medo, enquanto o hipotálamo regula a temperatura corporal e influencia a respiração em resposta ao stress ou relaxamento. A ínsula, importante para a perceção interna do corpo como já analisamos, é ativada quando focamos conscientemente na respiração. O Locus Coeruleus é um núcleo que mantém o estado em alerta, sendo uma parte pequena do tronco cerebral que liberta noradrenalina, um neurotransmissor responsável pela regulação do ritmo cardíaco, atenção, memória e cognição, produz noradrenalina, relacionada ao estado de vigília e foco.

A prática do Chi Kung influencia todos estes circuitos, promovendo assim o equilíbrio e saúde, com respiração nasal profunda, aumentando o óxido nítrico o que melhora a oxigenação, o foco na expiração longa, que ativa o nervo vago, reduzindo o stress e através dos movimentos lentos coordenados com a respiração há uma sincronicidade do cérebro e do corpo, promovendo harmonia, aumentando ainda assim a atividade do córtex pré-frontal, melhorando a autorregulação emocional.

Estudos com pacientes com Alzheimer mostram que a perda de olfato pode preceder a perda de memória, o que mostra a conexão entre os dois sistemas. Aromas específicos (como lavanda, alecrim ou hortelã) têm mostrado melhorar a atenção, a recuperação de memórias e o foco em alguns contextos terapêuticos.

Há evidências de que o treino olfativo (como cheirar óleos essenciais conscientemente todos os dias) pode estimular a neuroplasticidade e até ajudar na recuperação neurológica. Já sentiu um cheiro e imediatamente foi transportado para uma lembrança muito antiga? Isso acontece porque, o bulbo olfativo (que processa os cheiros) está anatomicamente colado ao hipocampo e à amígdala. O cheiro é processado de forma quase instantânea como memória emocional, e é por isso que a memória olfativa é mais vívida, duradoura e emocionalmente carregada do que a visual ou auditiva.

A atenção à respiração no chi kung naturalmente ativa o olfato, mesmo que de forma sutil. Praticar chi kung ao ar livre, em contato com a natureza, estimula o sistema olfativo com aromas naturais (terra, flores, árvores), favorecendo os estados meditativos e trazendo a memória corporal e emocional, assim como usar aromas específicos (como incenso, óleos essenciais) durante a prática pode potencializar os efeitos emocionais e mnésicos.

Podemos resumir que o circuito da respiração envolve uma complexa rede de núcleos cerebrais e sensores periféricos, todos interligados que interagem para regular o nosso estado mental e fisiológico. Esta prática, ao otimizar essa rede, promove assim **relaxamento, clareza mental, equilíbrio emocional e saúde física**.

5. Transforme a Saúde e o Bem-Estar

A prática contínua como já deu para perceber tem os seus benefícios e comprovados pela ciência. Amplamente investigados, constantemente dentro da neurociência e da psicofisiologia, impactando ainda o cérebro e o corpo por meio de mecanismos neuroquímicos e estruturais. Vamos aprofundar cada um desses benefícios com fundamento científico.

Há uma redução do stress e ansiedade, pela ativação do sistema nervoso parassimpático, promovendo assim o relaxamento e reduzindo a resposta ao stress. Isso acontece devido ao:

- ❖ Aumento da serotonina (5-HT), que é um neurotransmissor essencial para o humor e bem-estar emocional. Estudos recentes provam que o exercício, seja ele qual for, promove assim uma regulação dos neurotransmissores, aumentando a atividade 5-HT (serotonina) e atividade neuro-endócrina nas áreas do cérebro responsáveis pela ansiedade, aumentando a resistência ao stress, funcionando como terapia.
- ❖ Aumento da dopamina, associada à motivação e ao prazer, equilibrando o sistema de recompensa, através de movimentos repetitivos e rítmicos aumentam a atividade no núcleo accumbens, uma das regiões ligada à libertação de dopamina.
- ❖ Diminuição da ativação da amígdala, ocorrendo menor reatividade emocional ao stress.
- ❖ Modulação do eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal (HHA), que reduz a produção excessiva de cortisol, evitando os danos do stress crónico no cérebro.

Estudos em pesquisas de neuroimagem funcional (fMRI) mostram ainda uma redução da ligação da amígdala com o córtex pré-frontal, melhorando a regulação emocional.



Exemplo de Exercícios para Estimular a Dopamina

1. **Postura da Árvore (Zhan Zhuang)** – Ficar em pé, levemente flexionado, sentindo a energia fluir pelo corpo, simulando que abraça uma árvore ou “agarra” uma bola de energia. Fase inicial: 3 a 5 minutos, Intermédio: 5 a 10, Avançado: 10 a 15 minutos.
2. **Movimento das Ondas** – Movimentos suaves com as mãos, como se estivesse a empurrar e a puxar ondas de energia, com pés assentes.
3. **Respiração Abdominal Profunda** – Inspirar pelo nariz, expandindo o abdômen e expirar lentamente. Sentado ou em posição básica (de pé, pés a largura dos ombros, pernas ligeiramente fletidas e mãos sobrepostas sobre a região do umbigo, com dois dedos abaixo (Dantian). Duração de tempo: 10 a 15 minutos.

5.1 Melhoria na Neuroplasticidade

Com a estimulação da neurogênese e sinaptogênes os processos essenciais para a plasticidade neural, ocorrem por meio de um, aumento do BDNF (Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro), essencial para o crescimento e manutenção das conexões neurais assim como um fortalecimento do hipocampo e expansão da ínsula e córtex cingulado anterior.

Estudos, também por práticas meditativas e de movimento, como o Chi Kung, demonstram um aumento na espessura cortical em áreas relacionadas à autoconsciência e cognição, favorecendo a longevidade cerebral.

5.2 Regulação Hormonal

Ao ocorrer uma regulação hormonal, passa a existir um equilíbrio de diversos hormônios envolvidos no stress, na felicidade e no bem-estar, estamos a falar da redução do cortisol, na qual existe menos impacto negativo no cérebro e no corpo, um aumento de endorfinas, hormonas ligadas à sensação de prazer e analgesia natural e uma regulação da melatonina, a qual tem uma relação direta na melhoria da qualidade do sono, essencial para a recuperação cerebral.

Estudos, mencionam que a respiração profunda e movimentos suaves reduzem a ativação do eixo HHA, regulando assim a produção hormonal.

5.3 Fortalecimento do Sistema Imunitário

A prática contínua do Chi Kung modula a resposta imunológica por meio da redução de marcadores inflamatórios (IL-6, TNF- α , PCR), reduzindo

a inflamação sistêmica que promove um aumento da atividade das células NK – Natural Killers, que são células de defesa do sistema imune. Estas reconhecem células estranhas ao organismo, células infectadas por vírus ou com algum tipo de alteração que possa levar ao surgimento de cancro, participando ativamente do mecanismo de vigilância imunitária, o que faz com que haja uma maior resistência contra infecções e doenças. Regulação da microbiota intestinal, com melhoria na comunicação entre o cérebro, nervo vago e o sistema imunológico. Revisões científicas demonstram que estas práticas, já mencionadas de meditação ativa, reduzem a inflamação crônica e fortalecem as defesas naturais do corpo.

6. Métodos e Práticas para Potencializar o Efeito do Chi Kung

Os princípios fundamentais para potencializar os efeitos do chi kung seguindo a tradição chinesa, foca no equilíbrio da energia vital (Qi,). Dessa forma para fortalecer os seus efeitos, devemos trabalhar quatro pilares principais:

- ✓ Yi – Intenção, a mente deve estar focada na circulação da energia para ativar neurotransmissores.
- ✓ Qi – Energia Vital, movimentos suaves e respiração regulam o fluxo energético e ativam o sistema nervoso parassimpático.
- ✓ Jing – Essência vital que herdamos ao nascer (Jing pré-natal) e que cultivamos ao longo da vida (Jing pós-natal).
- ✓ Shen – Espírito/Mente, práticas meditativas profundas aperfeiçoam o shen, promovendo felicidade e clareza mental. Jing transforma-se em Qi, Qi transforma-se em Shen.

Vamos assim conhecer algumas técnicas para maximizar o efeito do chi kung. Lembrar que é conveniente um período inicial de preparação antes de qualquer prática de chi kung para acalmar a mente e regular a respiração, que passa por relaxar os músculos, tendões e facilitar o fluxo energético a todo o corpo, nomeadamente aos órgãos internos, sendo assim um preparatório a prática.

6.1 Zhan Zhuang – Postura da Árvore

✦ **Objetivo:** Ativar os canais energéticos e estabilizar o sistema dopaminérgico.

Como praticar:

Posição básica, de pé com os joelhos levemente flexionados, pés a largura dos ombros e imaginar que está assente sobre uma bola. Mantenha os braços como se estivesse a segurar uma bola grande na frente do peito ou a abraçar uma “árvore”. Respire lenta e profundamente, sentindo a respiração e a energia a acumular-se no Dantian Inferior (dois dedos abaixo do umbigo, considerado o cofre da essência vital).

Mantenha essa posição por 10 a 30 minutos ou comece como já anteriormente mencionei pela fase inicial 3 a 5 minutos, considerando a sua condição física.

✅ **Benefícios:** A postura fortalece a concentração, reduz o stress e ativa os meridianos que regulam as emoções.

6.2 Baduanjin – Oito Peças do Brocado

Esta série, surgiu durante a Dinastia Song (1103-1142) tendo sido criada pelo General Yueh Fei para melhorar o desempenho físico e a saúde dos seus soldados. É um conjunto de exercícios de origem marcial, que contém 8 movimentos, cada um visa melhorar o nível de energia e a condição física do praticante, nomeadamente melhorar a sua vitalidade. É uma serie, bastante conhecida e com um elevado poder terapêutico.

✦ **Objetivo:** Movimentos dinâmicos que regulam o Qi, harmonizam o cérebro e melhoram a circulação.

♦ Dois dos oito exercícios:

- **Sustentar o céu com as duas mãos**, estimula os meridianos do fígado e coração, essenciais para o bem-estar. Com os pés juntos, colocar as palmas das mãos e braços, para cima para regular os órgãos internos. Esta postura ativa o meridiano Sanjiao (Triplo Aquecedor), enquanto o movimento de ombros e estiramento da parte superior do corpo melhora a flexibilidade dos ombros e reforça a parte muscular no pescoço.

- **Sustentar o céu e a terra**: elevar um braço para cima e o outro para baixo, sem criar hiperextensão abrindo a parte frontal do corpo. Regula a energia do estômago e do baco/pâncreas, melhora a flexibilidade e estabilidade da coluna, bem como dos ombros e pescoço.

✓ **Benefício:** Regula o sistema límbico e reduz a fadiga mental.

6.3 Respiração do Qi Dourado

✦ **Objetivo:** Purificar a energia vital e estimular a liberação de dopamina.

Como praticar:

Sente-se com a coluna ereta, inspire pelo nariz lentamente, visualizando um Qi dourado a entrar pelo topo da sua cabeça no ponto (Baihui).

Segure o ar por alguns segundos e visualize essa energia a preencher todo o corpo. Expire lentamente pela boca, libertando bloqueios emocionais.

Repita por 10 minutos.

✓ **Benefício:** A respiração profunda ativa o **nervo vago**, que equilibra emoções e estimula a dopamina.

6.4 Som Curador do Coração

✦ **Objetivo:** Equilibrar o elemento Fogo e estimular o prazer e a felicidade.

Como praticar:

Sentado, inspire profundamente pelo nariz e visualize um calor vermelho no centro do peito, ao expirar, emita o som "Haaa...", como se estivesse a soltar tensões, emitindo uma ligeira vibração.

Faça 6 repetições, concentrado na região do coração.

✓ **Benefício:** O som ativa a glândula pineal que melhora o humor a vibração ativa o nervo vago. Esta consonância, cria uma coerência cardíaca com o seu cérebro.

6.5 Meditação do "Sorriso Interior" para Regular Emoções

✦ **Objetivo:** Estimular o córtex pré-frontal e regular emoções através da auto-percepção e do relaxamento profundo.

Passo a passo:

Postura: sente-se confortavelmente, com as mãos apoiadas no colo ou sobre o abdômen.

Respiração: inspire pelo nariz e sinta seu corpo relaxar a cada expiração, longa.

Visualização: imagine um leve sorriso a formar-se no seu rosto. Deixe essa sensação espalhar-se para o peito e zona abdominal.

Expansão: mentalmente, sorria para os seus órgãos internos coração, pulmões, fígado, rins... enviando gratidão e relaxamento para cada parte do seu corpo.

Duração: mantenha essa prática por 5 a 10 minutos, cultivando um estado de harmonia interior.

👉 **Benefícios neurocientíficos,** ocorre uma ativação do sistema límbico (emoções), que fortalece a memória emocional positiva e reduz o impacto do stress no corpo.

🎯 **Sugestões Avançadas para Potencializar mais ainda os Benefícios**

- ♦ Praticar ao nascer do sol ou pôr do sol.

A energia da manhã, principalmente, reforça a produção de neurotransmissores.

- ♦ Combine com uma alimentação adequada, evitando alimentos processados e aumentando a ingestão de alimentos ricos em tirosina (banana, abacate, chá-verde).

Lembre-se de procurar um profissional da saúde (nutricionista).

- ♦ Use incensos e sons relaxantes, estes podem auxiliar no tradicional estado para aprofundar ou estado meditativo.

- ♦ Mantenha uma prática regular.

O chi kung deve ser uma prática diária para resultados consistentes.

Conclusão

O Chi Kung como ponte entre corpo, mente e ciência!

Ao longo deste e-book, teve a oportunidade de explorar de forma mais profunda a ligação entre o chi kung, o cérebro, o corpo e a energia, demonstrando como esta prática milenar tem base neurocientífica e aplicações concretas na saúde e no bem-estar.

Desta forma podemos resumir e concluir os principais pontos;

✓ O seu impacto na postura e na saúde física, melhora o alinhamento corporal, fortalecendo músculos e reduzindo dores crónicas, ajudando assim a prevenir e tratar problemas posturais.

✓ Segundo benefícios científicos, percebemos o impacto do chi kung na neuroplasticidade, regulando áreas cerebrais ligadas ao stress, à cognição e às emoções, como o córtex pré-frontal, hipocampo e amígdala.

✓ Na prevenção e gestão de doenças neurodegenerativas, estudos recentes indicam que a prática regular do chi kung pode auxiliar e complementar na prevenção e no tratamento de Parkinson e Alzheimer, melhorando o equilíbrio, a cognição e a sua função motora.

✓ Na prevenção e harmonização da matéria-prima (jin) e no movimento da energia (Qi). A ciência atual começa a validar o que a Medicina Tradicional Chinesa já sabia há séculos, o fluxo energético adequado impacta diretamente a nossa saúde. Nesse sentido o chi kung ajuda a desbloquear meridianos e a fortalecer centros energéticos, promovendo vitalidade e longevidade.

Podemos assim considerar um método integrativo para equilíbrio e transformação. Por fim, a prática do chi kung vai assim além do movimento físico é uma ferramenta poderosa para equilibrar corpo, mente e emoções, com impacto na postura, no sistema nervoso e na regulação energética fazendo dela um método integrativo eficaz, que pode complementar outras abordagens terapêuticas e ser incorporado em rotinas diárias para um estilo de vida mais saudável e equilibrado. Ao aliar a sabedoria ancestral com os avanços da neurociência atual, conseguimos assim uma ponte entre a tradição e a ciência, proporcionando uma abordagem holística e sustentada para o nosso bem-estar. Que este conhecimento inspire no seu crescimento e que a prática do chi kung traga mais saúde, equilíbrio e transformação para a sua vida! 🌿🧠✨

✦ Quer aprofundar a sua prática?

📖 Continue a estudar e pratique para potencializar seus resultados.

👏 Compartilhe este conhecimento com quem possa se beneficiar desta poderosa ferramenta!

🚀 O próximo passo está nas suas mãos.

Pode me contatar e participar das aulas presenciais e online.
Que a sua jornada seja repleta de energia, clareza e vitalidade!

Referências Científicas sobre Chi Kung e Neurociência

- Tang, Y. Y., Holzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(4), 213–225. [DOI: 10.1038/nrn3916]
- Liu, T., Zhong, S., Liao, X., et al. (2019). Qigong for chronic pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Chinese Medicine*, 47(8), 1755–1774. [DOI: 10.1142/S0192415X19500837]
- Verkaik, R., Busch, M., Koeneman, M., et al. (2014). Effects of Tai Chi and Qigong on the well-being of older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 12(1), 116–126. [DOI: 10.1016/j.arr.2012.07.001]
- Wayne, P. M., & Kaptchuk, T. J. (2008). Challenges inherent to t'ai chi research: Part I – T'ai chi as a complex multicomponent intervention. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 14(1), 95–102. [DOI: 10.1089/acm.2007.7170]
- Larkey, L., Jahnke, R., Etnier, J., & Gonzalez, J. (2009). Meditative movement as a category of exercise: Implications for research. *Journal of Physical Activity and Health*, 6(2), 230–238. [DOI: 10.1123/jpah.6.2.230]
- Krasnow, M. A. (2013). The development of the respiratory system. *Nature*, 504(7478), 213–218. <https://doi.org/10.1038/nature12820>
- Feldman, J. L. (1991). *Neurobiology of breathing: A review*. *Annual Review of Physiology*, 53(1), 239–258. <https://doi.org/10.1146/annurev.ph.53.030191.001323>