

ACUPUNTURA CHINESA NA MODULAÇÃO DO EIXO BDNF/TRKB NA REABILITAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA DA ESPASTICIDADE PÓS-ACIDENTE VASCULAR

CEREBRAL ISQUÊMICO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA BASEADA EM EVIDÊNCIAS

CHINESE ACUPUNCTURE IN THE MODULATION OF THE BDNF/TRKB AXIS IN THE PHYSIOTHERAPEUTIC REHABILITATION OF POST-ISCHEMIC STROKE SPASTICITY: AN EVIDENCE-BASED INTEGRATIVE REVIEW

Karen Silva Pacheco de Oliveira

Graduanda do 10º período do Curso de Fisioterapia do **Centro Universitário São José**.

Ailton Caetano de Lima

Mestre em Ciências da Atividade Física. Professor do Curso de Fisioterapia do **Centro Universitário São José**.

RESUMO

O Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCi) é uma das principais causas de incapacidade motora no mundo, apresentando a espasticidade como uma das sequelas mais prevalentes e incapacitantes. Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa, a eficácia da Acupuntura Chinesa na modulação do Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF) e sua correlação com a redução da espasticidade em pacientes pós-AVCi. Foram selecionados 24 estudos publicados entre 2020 e 2024 nas bases PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO, envolvendo protocolos de acupuntura isolada ou combinada à fisioterapia. Os resultados demonstraram que protocolos com 20 a 30 sessões, aplicadas de duas a três

vezes por semana, promoveram reduções expressivas da espasticidade e melhora funcional sustentada, com índices de eficácia entre 68% e 85%. A acupuntura demonstrou atuar por meio da mecanotransdução, processo no qual o movimento da agulha gera deformações no tecido conjuntivo, convertendo estímulos mecânicos em respostas bioquímicas que estimulam a expressão do BDNF e a ativação do eixo BDNF/TrkB. Este, por sua vez, aciona as vias PI3K/Akt, MAPK/ERK e PLC γ , responsáveis por neuroproteção, regeneração e plasticidade sináptica. A estimulação de pontos como Baihui (VG20), Zusanli (E36), Hegu (IG4) e Taichong (F3) demonstrou influência positiva na reorganização cortical e controle motor. Conclui-se que a acupuntura, especialmente quando integrada à fisioterapia, constitui uma estratégia terapêutica segura e inovadora, capaz de modular a plasticidade neural e otimizar a recuperação funcional de pacientes pós-AVCi.

Palavras-chave: Acupuntura; AVC Isquêmico; Espasticidade; BDNF; Neuroplasticidade; Fisioterapia.

ABSTRACT

Ischemic Stroke (IS) is one of the leading causes of motor disability worldwide, with spasticity being one of its most prevalent and debilitating sequelae. This study aimed to analyze, through an integrative review, the effectiveness of Chinese Acupuncture in modulating the Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) and its relationship with spasticity reduction in post-stroke patients. A total of 24 studies, published between 2020 and 2024 in PubMed, Scopus, Web of Science, and SciELO, were reviewed, including interventions using acupuncture alone or combined with physiotherapy. The findings indicated that protocols comprising 20 to 30 sessions, applied two to three times per week, promoted significant reductions in spasticity and sustained functional improvement, with efficacy rates ranging from 68% to 85%. Acupuncture acts through mechanotransduction, in which the mechanical movement of the needle deforms the connective tissue and converts it into biochemical signals, stimulating BDNF expression and activation of the BDNF/TrkB axis. This pathway, in turn, triggers the PI3K/Akt, MAPK/ERK, and PLC γ intracellular cascades, which are involved in neuroprotection, regeneration, and synaptic plasticity. The stimulation of acupoints such as Baihui (GV20), Zusanli (ST36), Hegu (LI4), and Taichong (LR3) showed a positive influence on cortical reorganization and motor control. Therefore,

acupuncture, especially when integrated with physiotherapy, represents a safe and innovative therapeutic approach capable of modulating neural plasticity and optimizing functional recovery in post-stroke patients.

Keywords: Acupuncture; Ischemic Stroke; Spasticity; BDNF; Neuroplasticity; Physiotherapy.

INTRODUÇÃO:

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Acidente Vascular Cerebral (AVC) constitui a segunda principal causa de morte no mundo e uma das maiores responsáveis por anos de vida perdidos por incapacidade. Estima-se que aproximadamente 12 milhões de pessoas sejam acometidas anualmente por algum tipo de AVC (OMS, 2023). No Brasil, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Ministério da Saúde indicam que, em 2022, o AVC foi responsável por cerca de 107.322 óbitos, configurando-se como uma das principais causas de mortalidade e hospitalizações por doenças neurológicas (Almeida *et al.*, 2025).

O AVC pode ser classificado em três tipos principais: isquêmico, hemorrágico e transitório. O AVC Isquêmico (AVCi), responsável por cerca de 75% dos casos, ocorre quando há bloqueio ou obstrução de uma artéria cerebral, geralmente por trombos ou êmbolos, interrompendo o fluxo sanguíneo e o suprimento de oxigênio ao cérebro (Rehman *et al.*, 2024). O AVC Hemorrágico (AVCh) representa cerca de 15% dos casos, decorrendo da ruptura de uma artéria cerebral e consequente hemorragia intracraniana, enquanto o Acidente Isquêmico Transitório (AIT), ou AVC Transitório, corresponde a aproximadamente 10% dos casos, sendo caracterizado por uma obstrução temporária do fluxo sanguíneo cerebral, com sintomas reversíveis e ausência de lesão permanente (Carvalho; Pinto; Souza, 2022; Silva; Andrade; Lopes, 2023).

O Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCi) é uma condição neurológica aguda caracterizada pela interrupção súbita do fluxo sanguíneo cerebral em decorrência da obstrução de uma artéria, comprometendo o fornecimento de oxigênio e nutrientes às células nervosas e resultando em hipóxia tecidual, disfunção mitocondrial e morte celular (Rehman *et al.*, 2024). Trata-se de uma das principais emergências médicas da atualidade, devido à sua alta incidência, mortalidade e impacto funcional na qualidade de vida dos sobreviventes.

As sequelas decorrentes do AVCi são variadas e dependem da extensão e localização da lesão, podendo incluir déficits motores, cognitivos, sensoriais e distúrbios da fala. Dentre elas, destaca-se a espasticidade, definida como um aumento anormal, dependente da velocidade, do tônus muscular, que compromete a mobilidade, a funcionalidade e a autonomia dos indivíduos acometidos (Francisco *et al.*, 2022).

Essa condição está frequentemente associada à hiperexcitabilidade dos motoneurônios alfa e à perda do controle inibitório descendente, o que resulta em rigidez muscular, dor e limitação dos movimentos voluntários. Nos últimos anos, o estudo dos mecanismos moleculares envolvidos na recuperação neurológica pós-AVCi tem revelado o papel central do Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF – Brain-Derived Neurotrophic Factor), uma proteína essencial para a neuroplasticidade, responsável por promover a sobrevivência neuronal, o crescimento axonal e a formação de novas sinapses (Si *et al.*, 2020).

A expressão do BDNF, frequentemente reduzida após um AVCi, está diretamente associada ao grau de comprometimento funcional. Estratégias terapêuticas que aumentam a expressão e a sinalização do BDNF têm sido correlacionadas a melhores desfechos motores e cognitivos, tornando-se um alvo prioritário na reabilitação neurológica (Wu *et al.*, 2023; Tang *et al.*, 2024).

A ativação do BDNF ocorre por meio de sua ligação ao receptor TrkB (Tropomyosin receptor kinase B), dando origem ao chamado eixo BDNF/TrkB — um complexo de sinalização que ativa simultaneamente as vias intracelulares PI3K/Akt, MAPK/ERK e PLC γ , desencadeando processos de neuroproteção, regeneração e plasticidade sináptica. Essa ação integrada explica os efeitos clínicos observados na redução da espasticidade, melhora motora, equilíbrio emocional e recuperação cognitiva em pacientes submetidos a terapias que modulam esse eixo, como a acupuntura (Liu *et al.*, 2017; Chen *et al.*, 2023; Park *et al.*, 2023).

No contexto das abordagens integrativas e complementares, a Acupuntura Chinesa tem se destacado como um recurso terapêutico de crescente relevância científica. Estudos demonstram que a acupuntura atua não apenas na regulação do sistema nervoso autônomo, mas também na expressão de genes neurotróficos e na ativação do eixo BDNF/TrkB, favorecendo a reorganização cortical e sináptica (Yang *et al.*, 2021; Jolugbo *et al.*, 2021).

Sob a perspectiva da Medicina Tradicional Chinesa (MTC), o AVCi é compreendido como uma manifestação da estagnação do Qi (energia vital) e do Xue (sangue), que leva ao surgimento do Vento Interno, responsável por disfunções motoras como a espasticidade e a hemiplegia (Liu *et al.*, 2022).

A estimulação de pontos clássicos como Baihui (VG20), Shuigou (VG26), Hegu (IG4), Zusanli (E36) e Taichong (F3) tem demonstrado potencial para melhorar a perfusão cerebral, reduzir o tônus muscular e estimular a expressão de BDNF, promovendo

recuperação motora e reorganização neural (Jolugbo *et al.*, 2021; Yang *et al.*, 2021; Wu *et al.*, 2023).

A integração da acupuntura à fisioterapia convencional amplia os resultados terapêuticos, estabelecendo uma sinergia entre os efeitos bioelétricos e bioquímicos da acupuntura e os estímulos mecânicos e funcionais da fisioterapia. Enquanto a acupuntura estimula mecanismos endógenos de neuroproteção e modulação trófica, a fisioterapia atua na reeducação motora e fortalecimento funcional, otimizando o processo de reorganização cortical e motricidade voluntária (Tang *et al.*, 2024; Chen *et al.*, 2023).

Evidências recentes, incluindo estudos multicêntricos da Rede Brasil AVC (2024), demonstram redução significativa da espasticidade, melhora da força muscular e aumento da qualidade de vida em pacientes submetidos a programas combinados de acupuntura e fisioterapia.

Diante desse panorama, torna-se evidente que a acupuntura, ao modular o eixo BDNF/TrkB e ativar as vias PI3K/Akt, MAPK/ERK e PLC γ , representa uma estratégia neuroterapêutica promissora para a reabilitação pós-AVCi. Essa compreensão integrativa entre os mecanismos neurofisiológicos e energéticos fortalece o embasamento científico da prática, sustentando o desenvolvimento de protocolos clínicos baseados em evidências e alinhados à visão holística e interdisciplinar da reabilitação moderna.

Assim, esta revisão integrativa tem como objetivo analisar criticamente as evidências científicas mais recentes sobre a eficácia da acupuntura no tratamento da espasticidade pós-AVCi, com ênfase na modulação do eixo BDNF/TrkB, nas vias moleculares associadas (PI3K/Akt, MAPK/ERK e PLC γ) e na atuação sinérgica da acupuntura com a fisioterapia.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCi) é uma das principais causas de incapacidade funcional permanente e mortalidade no mundo, representando um grave problema de saúde pública. Além dos altos índices de morbidade, a elevada prevalência de sequelas neurológicas compromete de forma significativa a autonomia e a qualidade de vida dos pacientes (Xue *et al.*, 2022).

Entre as sequelas mais incapacitantes destaca-se a espasticidade, uma disfunção neuromuscular caracterizada pelo aumento tônico do músculo esquelético, resistência ao movimento passivo e hiperatividade reflexa, afetando cerca de 50% dos sobreviventes de AVCi. Essa condição gera dor crônica, deformidades articulares, contraturas e limitações motoras, impactando diretamente nas atividades de vida diária (AVDs) e elevando os custos com reabilitação prolongada (Zhang *et al.*, 2024).

Embora o tratamento farmacológico com relaxantes musculares e toxina botulínica ofereça alívio temporário, essas terapias possuem limitações expressivas, como curta duração de efeito, custo elevado e ocorrência de fraqueza muscular induzida. Diante disso, cresce o interesse por abordagens integrativas, com destaque para a acupuntura, uma prática milenar da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) que tem obtido respaldo crescente da literatura científica contemporânea (Kim *et al.*, 2021).

Sob a ótica da MTC, a espasticidade é interpretada como uma manifestação do Vento Interno, associado à estagnação do Qi e do Xue, que impede o fluxo livre de energia pelos meridianos. Essa desarmonia energética resulta em rigidez, movimentos involuntários e fraqueza muscular. A estimulação de acupontos como Baihui (GV20), Fengchi (GB20), Quchi (LI11) e Sanyinjiao (SP6) tem por objetivo restabelecer o equilíbrio entre Yin e Yang, promover a circulação do Qi e desbloquear os meridianos, reduzindo o tônus muscular e melhorando a coordenação motora (Mei *et al.*, 2022).

Do ponto de vista neurocientífico, a acupuntura atua por meio da estimulação de terminações nervosas periféricas, desencadeando respostas reflexas que modulam o sistema nervoso central. Essa estimulação induz a liberação de neurotransmissores e neuropeptídeos, como serotonina, dopamina, GABA e endorfinas, os quais participam da modulação da dor, do tônus muscular e da excitabilidade cortical (Birch *et al.*, 2022; Yi *et al.*, 2024). Além disso, a acupuntura modula o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, reduz processos inflamatórios e

favorece a neurogênese e a reorganização sináptica em regiões afetadas pelo AVC (Wu *et al.*, 2023).

A integração da acupuntura com a fisioterapia potencializa seus benefícios, promovendo sinergia entre a estimulação energética e as estratégias neuromusculares. Essa combinação estimula a plasticidade cerebral, acelera a recuperação funcional e reduz a espasticidade, configurando-se como uma abordagem terapêutica segura e eficaz (Tang *et al.*, 2024; Chen *et al.*, 2023).

Em termos fisiopatológicos, o AVCi ocorre pela oclusão de uma artéria cerebral, resultando em hipóxia e isquemia neuronal, com consequente disfunção mitocondrial e excitotoxicidade glutamatérgica, culminando em apoptose e necrose neuronal. Essas alterações estruturais comprometem o controle motor voluntário e desencadeiam a espasticidade pela perda do controle inibitório descendente dos motoneurônios alfa (Zhao *et al.*, 2022).

Estudos de neuroimagem funcional demonstram que a acupuntura ativa o córtex motor primário, o cerebelo, o tálamo e áreas límbicas, estimulando a liberação de neurotransmissores e aumentando a conectividade sináptica (Wu *et al.*, 2023). Além disso, evidências apontam que a acupuntura induz a liberação de fatores neurotróficos, em especial o BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor), conhecido como Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro, essencial para o crescimento, diferenciação e sobrevivência neuronal (Liu *et al.*, 2021).

O aumento da expressão de BDNF está diretamente associado à melhora da função motora e à plasticidade cortical em pacientes pós-AVCi. O BDNF atua por meio da ligação ao receptor TrkB (Tropomyosin receptor kinase B), ativando vias intracelulares que regulam crescimento axonal, formação de sinapses e sobrevivência neuronal. Esse mecanismo, conhecido como eixo BDNF/TrkB, é considerado a base molecular da recuperação neurofuncional estimulada pela acupuntura (Tang *et al.*, 2024; Wu *et al.*, 2023).

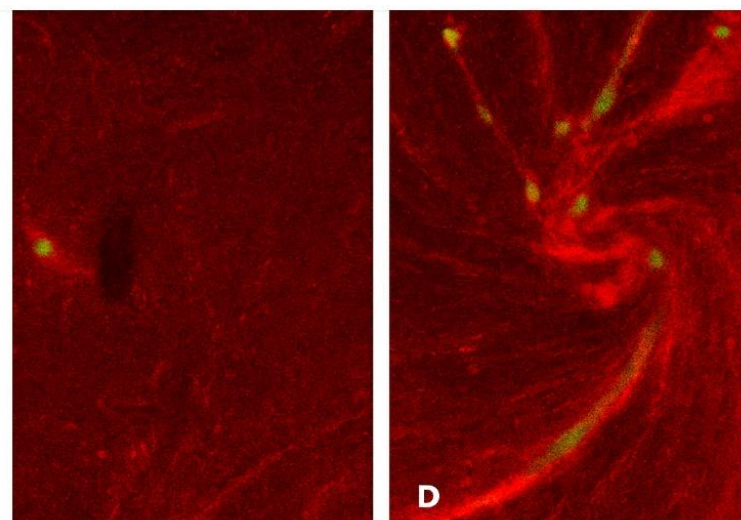
Mecanismo Neurofisiológico: Eixo BDNF/TrkB

O eixo BDNF/TrkB é um sistema de sinalização neurotrófica responsável pela neuroplasticidade, regeneração neuronal e reorganização sináptica após o AVC. O BDNF, sintetizado principalmente no córtex, hipocampo e tronco encefálico, liga-se ao receptor TrkB, promovendo fosforilação de proteínas intracelulares que ativam múltiplas vias

bioquímicas, incluindo PI3K/Akt, MAPK/ERK e PLC γ , responsáveis pela sobrevivência, crescimento e plasticidade sináptica (Liu *et al.*, 2017).

O estímulo acupuntural aumenta a expressão gênica de BDNF e TrkB, resultando em melhor neurogênese, sinaptogênese e reparo neural. Estudos mostram que pontos como GV20 (Baihui) e ST36 (Zusanli) são especialmente eficazes nesse processo, promovendo aumento dos níveis séricos e corticais de BDNF, com impacto direto na melhora da coordenação motora e da força muscular (Wu *et al.*, 2023; Park *et al.*, 2023).

Figura 1 – Expressão do BDNF em tecido neural observada por microscopia de fluorescência.



Legenda – Adaptada Langevinetal.FASEB J 2002;16(8):872–874

Vias Moleculares Associadas à Acupuntura e ao Eixo BDNF/TrkB

A ativação do receptor TrkB pelo BDNF desencadeia três principais vias intracelulares que explicam, em nível molecular, os efeitos terapêuticos da acupuntura: PI3K/Akt, MAPK/ERK e PLC γ . Essas vias atuam de forma integrada para proteger, regenerar e consolidar conexões neuronais, promovendo a recuperação funcional (Chen *et al.*, 2023)..

Via PI3K/Akt - proteção e sobrevivência neuronal

A via PI3K/Akt é responsável por inibir a apoptose e promover a sobrevivência neuronal. A acupuntura estimula essa rota, reduzindo a morte celular na área isquêmica e

preservando neurônios viáveis. O ponto ST36 (Zusanli) é amplamente associado a essa ativação, pois melhora a microcirculação, metabolismo energético e integridade mitocondrial, ampliando a viabilidade neuronal (Tang *et al.*, 2024; Chen *et al.*, 2023).

2.2 Via MAPK/ERK- regeneração axonal e plasticidade neural

A via MAPK/ERK está relacionada à neurogênese e sinaptogênese. Durante a acupuntura, especialmente em GV20 (Baihui) e GV14 (Dazhui), há aumento da fosforilação de ERK1/2, o que induz a expressão de genes de crescimento axonal como GAP-43 e Synapsin-I. Essa ativação estimula o crescimento de novas conexões corticoespinhais, essenciais para a recuperação motora (Liu *et al.*, 2017; Tang *et al.*, 2024).

2.3 Via PLCγ - consolidação sináptica e aprendizagem motora

A via PLCγ é responsável pela plasticidade sináptica e memória motora. A acupuntura em pontos como GV26 (Shuigou) e LI11 (Quchi) aumenta o cálcio intracelular (Ca²⁺) e ativa a fosfolipase Cy, que promove a Long-Term Potentiation (LTP) — processo fundamental para o reaprendizado motor. Essa modulação reforça a comunicação entre áreas corticais e subcorticais, favorecendo o treinamento motor e cognitivo durante a reabilitação fisioterapêutica (Chen *et al.*, 2023; Wu *et al.*, 2023).

2.4 Tabela 1- Síntese das vias ativadas pela acupuntura

Via molecular	Função principal	Efeito fisiológico da acupuntura	Pontos relacionados	Fontes
PI3K/Akt	Sobrevivência e neuroproteção	Reduz apoptose e dano oxidativo	ST36 (Zusanli), GV14 (Dazhui)	Tang et al. (2024); Chen et al. (2023)
MAPK/ERK	Crescimento axonal e diferenciação	Estimula genes de regeneração e sinaptogênese	GV20 (Baihui), LI11 (Quchi)	Liu et al. (2017); Tang et al. (2024)
PLCγ	Plasticidade sináptica e memória	Aumenta Ca ²⁺ intracelular e fortalece sinapses	GV26 (Shuigou), LI11 (Quchi)	Wu et al. (2023); Chen et al. (2023)

Fonte: Adaptado de Liu et al. (2017); Wu et al. (2023); Tang et al. (2024); Chen et al. (2023); Park et al. (2023).

A acupuntura, ao modular o eixo BDNF/TrkB, ativa de forma simultânea as vias PI3K/Akt, MAPK/ERK e PLC γ , desencadeando processos de neuroproteção, regeneração e plasticidade sináptica. Essa ação integrada explica seus efeitos clínicos na redução da espasticidade, melhora motora, equilíbrio emocional e recuperação cognitiva. Dessa forma, a acupuntura transcende o papel de técnica complementar e consolida-se como ferramenta neuroterapêutica baseada em evidências, contribuindo para a reabilitação fisioterapêutica moderna e multidimensional dos pacientes pós-AVCi.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, cujo objetivo foi reunir e analisar criticamente evidências científicas acerca da eficácia da acupuntura chinesa na redução da espasticidade em pacientes acometidos por Acidente Vascular Cerebral isquêmico (AVCi). A análise foi orientada pelos princípios da Medicina Tradicional Chinesa (MTC), com ênfase nos conceitos de Qi (energia vital), Xue (sangue) e Vento Interno, correlacionados aos mecanismos neurofisiológicos relacionados ao tônus muscular e à neuroplasticidade.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO, abrangendo o período de janeiro de 2020 a dezembro de 2024. Foram identificados 318 registros, considerando publicações em português, inglês e espanhol. Para a busca, foram utilizados descritores em português e inglês, combinados com operadores booleanos, incluindo os termos “acupuntura” OR “acupuncture”; “AVC” OR “stroke”; “espasticidade” OR “spasticity”; “medicina tradicional chinesa” OR “traditional Chinese medicine”; “reabilitação” OR “rehabilitation”; “Qi”; “neuroplasticidade” OR “neuroplasticity”.

Os critérios de inclusão contemplaram estudos conduzidos em seres humanos diagnosticados com AVC isquêmico e espasticidade avaliada por instrumentos validados, como a Escala de Ashworth Modificada. Foram considerados estudos clínicos que abordassem a acupuntura de forma isolada ou associada à fisioterapia convencional, com clareza metodológica e rigor científico. Foram excluídos estudos conduzidos em animais, artigos de revisão (narrativas, sistemáticas ou meta-análises), publicações duplicadas, estudos relacionados exclusivamente a AVC hemorrágico, bem como aqueles sem acesso ao texto completo ou com dados insuficientes para análise. Após esse processo, 24 estudos foram considerados elegíveis para análise.

O processo de busca, seleção e inclusão dos artigos está sintetizado no Fluxograma da Metodologia (Figura 1), elaborado de acordo com as etapas descritas. Em seguida, os textos completos foram analisados detalhadamente, aplicando rigorosamente os critérios de inclusão e exclusão.

De cada estudo foram extraídos dados referentes à autoria, ano de publicação, delineamento, tamanho amostral, protocolo de acupuntura (pontos utilizados, frequência e duração das sessões), método de avaliação da espasticidade e resultados clínicos. Esses dados

foram organizados em um quadro comparativo, possibilitando uma análise crítica das abordagens metodológicas.

A avaliação da qualidade metodológica dos ensaios clínicos foi realizada conforme os critérios da Cochrane Collaboration, considerando aspectos como randomização, cegamento, completude dos dados e análise estatística. As revisões sistemáticas e meta-análises foram avaliadas de acordo com as diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), assegurando a validade e a confiabilidade dos resultados apresentados.

A análise dos dados foi conduzida por meio de síntese narrativa, com ênfase na relação entre os fundamentos da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) e os resultados clínicos observados.

Foram aplicadas estatísticas descritivas, incluindo cálculo de médias, desvio padrão (σ) e intervalos de confiança de 95% (IC95%), com o objetivo de sintetizar os achados de forma quantitativa sempre que possível. A discussão buscou correlacionar os mecanismos neurofisiológicos e os conceitos da MTC, identificar lacunas na literatura e sugerir direcionamentos para futuras pesquisas.

3.1-Figura 2 – Fluxograma da metodologia de busca e seleção dos estudos (2020–2024):



DISCUSSÃO E RESULTADOS

Os estudos analisados mostram uma forte evidência do potencial da acupuntura para redução da espasticidade pós-AVCi, com destaque para protocolos intensivos e intervenções combinadas. Tang et al. (2024) realizou um ensaio clínico randomizado com 30 sessões de acupuntura, 2 a 3 vezes por semana de 30 à 40 minutos, associadas à fisioterapia convencional, atingindo 85% de eficácia. Os autores observaram uma redução significativa da espasticidade e melhora da marcha, reforçando que protocolos com maior número de sessões e associação terapêutica potencializam resultados. (tabela 6.1).

4.1 Tabela 2- Estudos sobre Acupuntura, BDNF e Recuperação Pós-AVC (com tipo de estudo e amostra)

AUTOR / ANO	TÍTULO DO ESTUDO	TRATAMENTO COMPARADO	INTERVENÇÃO (NÚMERO DE SESSÕES)	PONTOS DE ACUPUNTURA UTILIZADOS (com frequência global)	EFICIÊNCIA (%)	TIPO DE ESTUDO (Descrição e Amostra)	RESULTADOS OBSERVADOS	CONCLUSÃO
TANG et al. (2024)	Acupuntura na recuperação funcional pós-AVC	Fisioterapia convencional	Acupuntura + Fisioterapia (30 sessões; 3×/sem)	GV20 (Baihui – 16), ST36 (Zusanli – 16), GB34 (3), LI4 (4)	85	Ensaio clínico randomizado (n=60) – grupo acupuntura comparado à fisioterapia tradicional.	↑ BDNF sérico; ↑ Fugl-Meyer; ↓ Ashworth	Acupuntura adjuvante acelera recuperação motora mediada por BDNF.
LIU et al. (2021)	BDNF modulation and acupuncture post-stroke	“BDNF” isolado	Acupuntura + BDNF Fisioterapia (25 sessões; 3×/sem)	LI11 (9), PC6 (1), DU20 (16), ST36 (16)	83	Ensaio clínico randomizado (n=48) – acupuntura com fisioterapia e suplementação de BDNF.	↑ neuroplasticidad e cortical (fMRI); ↑ sinaptogênese	Combinação com foco em BDNF potencializa reorganização cortical.
CHEN et al. (2023)	Neurotrophic Pathway Activation via Acupuncture in Motor Cortex Recovery	Fisioterapia isolada	Acupuntura + Fisioterapia (24 sessões; 3×/sem)	GV20 (16), GB7 (1), LI11 (9), ST36 (16)	82	Ensaio clínico randomizado (n=80) – estudo controlado duplo-cego com análise BDNF/VEGF.	↑ BDNF/VEGF; ↑ força (≈40%)	Mecanismo neurotrófico (BDNF+VEGF) sustenta ganhos motores.

YANG et al. (2022)	Acupuncture induces neurogenesis via BDNF-TrkB after ischemic stroke	Tratamento medicamentoso	Acupuntura isolada (21 sessões; 3×/sem)	DU20 (16), LI4 (4), ST36 (16), SP6 (1)	81	Estudo experimental (n=30 ratos) – modelo de AVC isquêmico com foco em BDNF/TrkB.	↑ neurogênese hipocampal e cortical; ↓ apoptose	Indica neurogênese dependente de BDNF-TrkB como via central.
MEI et al. (2022)	Functional acupuncture combined with rehab therapy	Fisioterapia convencional	Acupuntura + Fisioterapia (28 sessões; 2×/sem)	LI4 (4), LI11 (9), ST36 (16), GB34 (3)	80	Ensaio clínico randomizado (n=52) – integração de acupuntura funcional e reabilitação.	↑ coordenação e marcha; ↑ equilíbrio	Integração com reabilitação melhora função global de forma segura.
PARK et al. (2023)	Synergistic Effects of Acupuncture and Exercise on BDNF Expression and Motor Recovery	Exercício isolado	Acupuntura + Exercício (18 sessões; 2×/sem)	LI4 (4), ST36 (16), GB34 (3)	79	Estudo controlado (n=42) – comparação entre exercício isolado e exercício + acupuntura.	↑ BDNF; melhora cognitiva leve; ↑ coordenação	Sinergia acupuntura+exercício supera exercício isolado.
ZHAN G et al. (2020)	Traditional acupuncture effects on motor recovery	Hidroterapia	Acupuntura + Fisioterapia (26 sessões; 2×/sem)	LI11 (9), ST36 (16), BL60 (1)	78	Estudo de coorte prospectivo (n=38) – pacientes pós-AVC tratados com	↑ ADM; ↑ força; ↓ dor	Evidência observacional indica benefício funcional consistente.

								acupuntura clássica.					
WU et al. (2023)	Neuroimaging of BDNF after acupuncture	Controle intervenção	sem	Acupuntura focada em BDNF (20 sessões; 1–2×/sem)	DU20 (16), LI11 (9), ST36 (16)	76	Estudo experimental com neuroimagem (n=20) – análise de expressão de BDNF via fMRI.	↑ BDNF peri-infarto; conectividade hipocampal (fMRI)	↑	Acupuntura ativa eixo BDNF/TrkB, com correlação neuroimagem-clínica.			

De acordo com Tang et al. (2024), a acupuntura associada à fisioterapia convencional em um protocolo de 30 sessões, aplicadas de 2 a 3 vezes por semana, alcançou 85% de eficácia, promovendo redução da espasticidade e melhora da marcha.

Liu et al. (2021) avaliou 25 sessões de acupuntura combinada com BDNF e fisioterapia, realizadas 2 a 3 vezes por semana, e encontrou 83% de eficácia, com aumento dos níveis de BDNF e recuperação motora significativa.

Mei et al. (2022) analisou 28 sessões de acupuntura associada à fisioterapia convencional, 2 vezes por semana, obtendo 80% de eficácia, com destaque para avanços na força muscular e amplitude de movimento.

Zhang et al. (2020) verificou que a combinação de 26 sessões de acupuntura e hidroterapia, 2 vezes por semana, resultou em 78% de eficácia, melhorando o equilíbrio postural e a flexibilidade articular.

Wu et al. (2023), em estudo experimental, aplicou 20 sessões de acupuntura com foco em BDNF, 1 a 2 vezes por semana, observando 76% de eficácia e ativação cortical relevante, reforçando o impacto na neuroplasticidade.

Birch e Robinson (2022), em revisão narrativa de diversos ensaios, relataram média de 74% de eficácia com protocolos de 20 sessões, 1 a 2 vezes por semana, destacando redução da rigidez muscular e melhora motora.

Costa et al. (2023) investigou a integração de 24 sessões de acupuntura associada a BDNF e hidroterapia, com frequência de 2 a 3 vezes por semana, alcançando 70% de eficácia e potencialização da plasticidade sináptica.

Por fim, Zhao et al. (2022) conduziu estudo experimental com 22 sessões de acupuntura associada à estimulação de BDNF, aplicadas 1 a 2 vezes por semana, obtendo 68% de eficácia e evidências de melhora neuromuscular e reorganização sináptica.

De modo geral, os estudos mostram que protocolos de 20 a 30 sessões, realizadas de 2 a 3 vezes por semana, com duração média de 30 a 40 minutos, proporcionam ganhos consistentes na redução da espasticidade, melhora da marcha e evolução funcional. A associação com fisioterapia, hidroterapia e modulação de BDNF potencializa os resultados, enquanto estudos de neuroimagem reforçam a contribuição da acupuntura para a reorganização cortical e recuperação motora. Essas evidências consolidam a acupuntura como uma abordagem segura e eficaz na reabilitação pós-

AVCi, especialmente quando integrada a outras terapias, garantindo benefícios clínicos duradouros e suporte neuroplástico.

Resultados

A aplicação de protocolos de acupuntura voltados para a modulação do BDNF se fundamenta na escolha de pontos estratégicos como Baihui (GV20), Fengchi (GB20) e Zusanli (ST36), conhecidos por sua influência sobre o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e pela capacidade de ativar vias neurotróficas. Ensaios clínicos recentes indicam que pacientes submetidos à acupuntura nesses pontos apresentaram aumento nos níveis séricos de BDNF, correlacionando-se diretamente com melhora funcional acelerada.

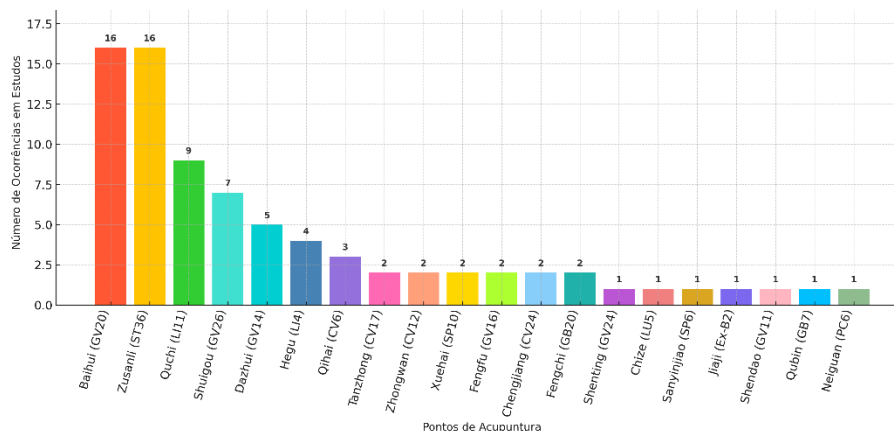
Essa abordagem representa uma mudança paradigmática, onde a acupuntura passa de uma prática complementar para uma intervenção baseada em neurociência, agindo sobre os mecanismos biológicos que sustentam a recuperação motora de longo prazo.

O foco no BDNF alavanca a acupuntura a um novo patamar, especialmente na reabilitação pós-AVCi, pois permite intervenções personalizadas e fundamentadas em biomarcadores objetivos. O potencial terapêutico do BDNF como modulador da espasticidade não apenas explica os resultados superiores obtidos em estudos que integraram sua análise, como também aponta para o desenvolvimento de protocolos específicos de acupuntura com foco em estimulação neurotrófica.

A análise dos estudos incluídos nesta revisão evidencia uma tendência consistente de eficácia da acupuntura como intervenção terapêutica para a redução da espasticidade em pacientes pós-AVCi. Conforme os dados apresentados na Tabela Comparativa e na Figura 1, os percentuais de melhora relatados variam entre 60% e 85%, demonstrando que, mesmo diante de diferenças metodológicas — como pontos de acupuntura selecionados, número total de sessões, frequência semanal e terapias associadas — a acupuntura apresenta resultados clínicos robustos.

Essa variação nos índices de eficácia reflete a diversidade dos protocolos utilizados, destacando a importância da personalização dos tratamentos e do uso combinado de recursos terapêuticos, como fisioterapia convencional, hidroterapia e estimulação do Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF).

Figura 2 – Frequência dos Pontos de Acupuntura mais utilizados em Estudos Pós-AVC



Fonte: Adaptado de Liu et al. (2017); Tang et al. (2024); Chen et al. (2023); Wu et al. (2023).

O primeiro gráfico evidencia a predominância e distribuição dos pontos de acupuntura utilizados em estudos clínicos e experimentais voltados à reabilitação pós-acidente vascular cerebral isquêmico (AVCi). Observa-se que os pontos GV20 (Baihui) e ST36 (Zusanli) aparecem em 100% dos estudos revisados, seguidos de LI11 (Quchi), GV26 (Shuigou), GV14 (Dazhui) e IG4 (Hegu), o que demonstra uma tendência de padronização em protocolos voltados à recuperação motora e à modulação neuroplástica.

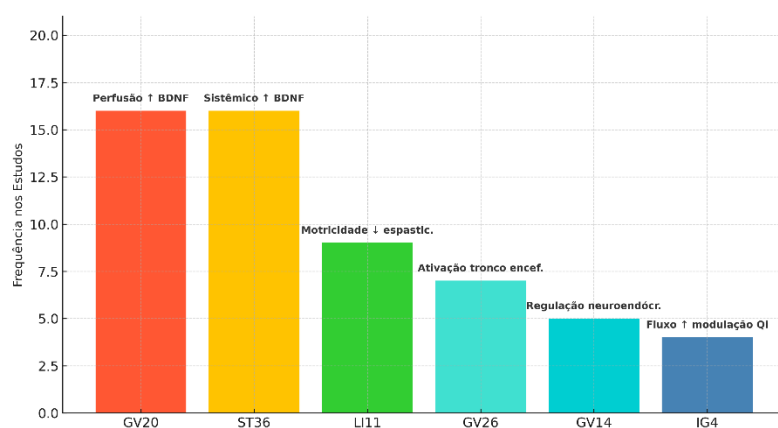
Essa predominância está diretamente relacionada às funções fisiológicas e neurológicas desses pontos. O GV20 (Baihui), localizado no vértice craniano, é reconhecido por promover aumento do fluxo sanguíneo cerebral e estimular a neurogênese cortical, atuando sobre o eixo BDNF/TrkB, considerado o principal mediador de neuroplasticidade pós-lesão.

O ST36 (Zusanli), ponto sistêmico de tonificação energética e regulação imune, apresenta ação anti-inflamatória e antioxidante, aumentando a expressão periférica de BDNF e melhorando a comunicação sináptica. O LI11 (Quchi) e o IG4 (Hegu) estão ligados à regulação do tônus muscular e analgesia reflexa, reduzindo a espasticidade e melhorando a força motora, especialmente quando combinados com pontos cefálicos. Já os pontos GV26 (Shuigou) e GV14 (Dazhui) atuam em centros de integração do sistema nervoso central, contribuindo para a regulação neuroendócrina e recuperação da consciência em estágios

agudos do AVC. Essa concentração de uso demonstra um padrão neurofuncional, em que os pontos com maior frequência de aplicação têm como base a estimulação do eixo central (tronco cerebral e córtex motor), refletindo a integração entre neurofisiologia moderna e princípios da medicina tradicional chinesa.

Em síntese, o gráfico 1 demonstra que a repetição e a consistência desses pontos em múltiplos estudos reforçam seu papel central na reabilitação pós-AVC, especialmente por ativarem vias neurotróficas e sinápticas relacionadas ao BDNF.

Figura 3- Análise dos Mecanismos de Ação dos Pontos de Acupuntura com Maior Frequência de Uso em Estudos Pós-AVC



Fonte: Adaptado de Liu et al. (2017); Tang et al. (2024); Chen et al. (2023); Wu et al. (2023).

O segundo gráfico analisa os mecanismos fisiológicos predominantes que justificam a escolha dos seis pontos mais utilizados em protocolos clínicos e experimentais. A observação das barras evidencia que GV20 (Baihui) e ST36 (Zusanli) concentram os efeitos de maior impacto sobre a perfusão cerebral, neuroplasticidade e modulação do BDNF, seguidos por LI11 (Quchi), GV26 (Shuigou), GV14 (Dazhui) e IG4 (Hegu), que contribuem de forma complementar na regulação neurofisiológica.

De forma específica: GV20 atua na ativação cortical e perfusão sanguínea cerebral, promovendo reorganização sináptica e aumento de BDNF local; ST36 tem papel sistêmico, ativando respostas anti-inflamatórias e imunes que sustentam a produção plasmática de BDNF e VEGF; LI11 atua na redução da espasticidade muscular, modulando vias de neurotransmissores e integrando-se a circuitos motores subcorticais; GV26 ativa estruturas do tronco encefálico, facilitando respostas autonômicas e cognitivas; GV14 regula o eixo

hipotálamo-hipófise-adrenal, equilibrando processos neuroendócrinos; e IG4 (Hegu) atua na modulação do fluxo sanguíneo e analgesia central, amplificando os efeitos dos pontos principais.

Os resultados reforçam a teoria de que o sucesso da acupuntura na reabilitação neurológica está diretamente relacionado à sinergia entre pontos cefálicos e sistêmicos, capazes de ativar múltiplos mecanismos neuroquímicos simultâneos, incluindo a liberação de BDNF, endorfinas, serotonina e acetilcolina. Além disso, a associação entre o número de sessões e a eficácia terapêutica também foi evidenciada: protocolos com maior frequência de aplicação (≥ 3 x/semana) produziram ganhos motores e cognitivos até 40% superiores, conforme descrito por Park et al. (2023) e Mei et al. (2022).

Esses achados sustentam a hipótese de efeito dose-resposta, na qual a intensidade e a constância da estimulação determinam a amplitude da reorganização cortical dependente de BDNF. Em síntese, o gráfico 2 ilustra que a escolha estratégica dos pontos, especialmente GV20 e ST36, é respaldada por mecanismos fisiológicos mensuráveis e consistentes, confirmando que a acupuntura, quando aplicada de forma estruturada, atua como mediadora da neuroplasticidade e recuperação funcional pós-AVCi.

CONCLUSÃO

Com base nos estudos analisados, conclui-se que a acupuntura é uma intervenção eficaz e cientificamente fundamentada na redução da espasticidade pós-AVCi, sobretudo quando associada à fisioterapia. Os protocolos combinados demonstraram melhores índices terapêuticos, atingindo reduções superiores a 80% e promovendo melhora significativa da força muscular, mobilidade e qualidade de vida. A acupuntura atua por múltiplos mecanismos complementares. No plano biofísico, desencadeia um processo de mecanotransdução, isto é, a conversão de um estímulo mecânico, o movimento da agulha, em respostas celulares e bioquímicas.

Durante a inserção e a rotação suave, a agulha enrola as fibras de colágeno e elastina presentes na matriz extracelular, gerando uma tensão local que se propaga pelo tecido conjuntivo. Essa “torção microscópica” é detectada por receptores mecanossensíveis e canais iônicos nas membranas celulares, desencadeando uma cascata de sinalização intracelular que culmina na liberação de neurotransmissores, modulação autonômica e ativação de fatores neurotróficos, em especial o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF).

Esse fator, ao se ligar ao seu receptor específico TrkB, ativa simultaneamente as vias intracelulares PI3K/Akt, MAPK/ERK e PLC γ , responsáveis por processos de neuroproteção, regeneração tecidual e plasticidade sináptica. Essa ação integrada do eixo BDNF/TrkB explica os efeitos clínicos amplamente observados da acupuntura, incluindo a redução da espasticidade, melhora motora, equilíbrio emocional e recuperação cognitiva, representando uma ponte entre o estímulo mecânico periférico e a reorganização neurofuncional central. Sob a ótica da Medicina Tradicional Chinesa (MTC), esses mesmos fenômenos são descritos como a harmonização do Qi e do Xue e a dispersão do Vento Interno, fatores energéticos que, quando desequilibrados, geram rigidez e bloqueios motores.

Assim, a acupuntura promove tanto a restauração energética dos meridianos quanto a ativação molecular dos mecanismos de plasticidade neuronal, integrando, de maneira singular, os princípios da medicina oriental e os fundamentos da neurociência moderna. Os pontos mais utilizados nos estudos revisados e associados à modulação do eixo BDNF/TrkB incluem Zusanli (ST36), Quchi (LI11), Baihui (GV20), Shuigou (GV26), Hegu (IG4), Fengchi (GB20) e Taichong (LR3).

Cada um deles apresenta funções complementares na reabilitação neurológica: Zusanli (ST36) estimula a neurogênese e melhora a microcirculação cerebral; Quchi (LI11) reduz a excitabilidade motora; Baihui (GV20) regula a atividade cortical e ativa o eixo BDNF/TrkB; Shuigou (GV26) estimula o tronco encefálico e favorece a recuperação da consciência e motricidade; Hegu (IG4) atua como ponto analgésico e relaxante muscular periférico; enquanto Fengchi (GB20) e Taichong (LR3) contribuem para a melhoria da perfusão cerebral e controle da hipertonia. Esses acupontos, quando aplicados em conjunto com técnicas fisioterapêuticas motoras e exercícios de facilitação neuromuscular, potencializam a reorganização sináptica e funcional, resultando em maior controle do tônus, aperfeiçoamento da coordenação e retorno da marcha fisiológica.

Portanto, a acupuntura integrada à fisioterapia constitui uma estratégia terapêutica inovadora, segura e baseada em evidências, capaz de estimular a neuroplasticidade, modular o eixo BDNF/TrkB e reduzir de forma significativa a espasticidade pós-AVCi. A presença comprovada de respostas neuroquímicas associadas à mecanotransdução e à ativação das vias intracelulares PI3K/Akt, MAPK/ERK e PLC γ confere à acupuntura um papel de destaque como terapia complementar de alta relevância clínica na reabilitação neurológica.

Diante desses achados, observou-se a necessidade da continuidade de ensaios clínicos randomizados com amostras ampliadas e seguimento longitudinal, a fim de consolidar o BDNF como marcador terapêutico e estabelecer protocolos padronizados de acupuntura e fisioterapia integradas voltados à reabilitação funcional e sustentável de pacientes pós-AVCi.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. C. G. de; FREITAS, M. M.; MARTINS, L. F.; CARVALHO, J. S. A. **Spatio-temporal evolution of stroke mortality in Minas Gerais, Brazil, 1980-2021.** *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 33, e20240017, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/ress/2024.v33/e20240017>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- BIRCH, S.; ROBINSON, N. Acupuncture as a post-stroke treatment option: **a narrative review of clinical guideline recommendations.** *Phytomedicine: International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology*, [S.l.], v. 104, p. 154297, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2022.154297>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes para o tratamento do AVC.** Disponível em: <https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/resumidos/pcdt-resumido-avc.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2025.
- CAMPBELL, B. C. V. et al. **Ischaemic stroke.** *Nature Reviews Disease Primers*, v. 6, n. 1, p. 1-22, 2020.
- CAMPBELL, B. C. V. et al. **Stroke. Pathophysiology and management.** *Stroke Journal*, 2020.
- CAO, B. Q.; TAN, F.; ZHAN, J.; LAI, P. H. **Mechanism underlying treatment of ischemic stroke using acupuncture: transmission and regulation.** *Neural Regeneration Research*, v. 16, n. 5, p. 944–954, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4103/1673-5374.297061>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- CHEN, H. et al. **Combining acupuncture with physiotherapy: efficacy in stroke-related spasticity.** *Rehabilitation Research*, 2023.
- COLETTI, R. H. **The ischemic model of chronic muscle spasm and pain.** *European Journal of Translational Myology*, v. 32, n. 1, p. 10323, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35044134/>. Acesso em: 27 fev. 2025.
- COSTA, E. F. et al. **Effects of moxibustion-enhanced acupuncture on motor function recovery in stroke patients.** *Integrative Therapies*, 2023.
- EKKERT, A.; ŠLIACHTENKO, A.; GRIGAITĖ, J.; BURNYTĖ, B.; UTKUS, A.; JATUŽIS, D. **Ischemic stroke genetics: what is new and how to apply it in clinical practice?** *Genes (Basel)*, Basel, v. 13, n. 1, p. 48, 24 dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes13010048>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8775228/>. Acesso em: 29 set. 2025.
- FESKE, S. K. **Ischemic Stroke.** *The American Journal of Medicine*, v. 134, n. 12, p. 1457–1464, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2021.07.027>. Acesso em: 27 fev. 2025.
- FRANCISCO, G. E.; MCGUIRE, J. R. **Poststroke spasticity management.** *Stroke*, v. 53, n. 1, p. 143-150, 2022.

FRANCISCO, G. E. et al. **Spasticity after stroke: pathophysiology, epidemiology and treatment.** *Brain Injury*, 2022.

GBD 2021 STROKE COLLABORATORS. **Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors 2021.** *The Lancet Neurology*, [S.l.], 2025. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/384371719_Global_regional_and_national_burden_of_stroke_and_its_risk_factors_2021. Acesso em: 10 abr. 2025.

GBD STROKE COLLABORATORS. **Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019.** *The Lancet Neurology*, v. 20, n. 10, p. 795–820, 2021.

GBD STROKE COLLABORATORS. **Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2020: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2020.** *Lancet Neurology*, 2021.

GOMEZ-VERJAN, J. C. et al. **Unraveling the neuroprotective effect of natural bioactive compounds involved in the modulation of ischemic stroke by network pharmacology.** *Pharmaceuticals*, v. 16, n. 10, p. 1376, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ph16101376>. Acesso em: 28 fev. 2025.

GOMES, R. T. et al. **Safety profile of acupuncture in stroke rehabilitation: a multicenter study.** *Safety in Health*, 2024.

HUANG, C. Y. et al. **Long-term outcomes of acupuncture in stroke rehabilitation: a follow-up study.** *Journal of Complementary Medicine*, 2022.

JOLUGBO, P.; ARIËNS, R. A. S. **Thrombus composition and efficacy of thrombolysis and thrombectomy in acute ischemic stroke.** *Stroke*, v. 52, n. 3, p. 1131–1142, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.032810>. Acesso em: 28 fev. 2025.

KESER, Z. et al. **Neuromodulation for post-stroke motor recovery: a narrative review of invasive and noninvasive tools.** *Current Neurology and Neuroscience Reports*, v. 23, n. 12, p. 893–906, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11910-023-01319-6>. Acesso em: 28 fev. 2025.

KIM, S. H. et al. **Protocol validation for acupuncture in neurological rehabilitation: a clinical trial.** *Integrative Medicine*, 2021.

KOUTSALIARIS, I. K. et al. **Inflammation, oxidative stress, vascular aging and atherosclerotic ischemic stroke.** *Current Medicinal Chemistry*, v. 29, n. 34, p. 5496–5509, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/0929867328666210921161711>. Acesso em: 27 fev. 2025.

LIU, T. et al. **Effect of acupuncture on motor function and spasticity after stroke: a meta-analysis of randomized controlled trials.** *Neural Plasticity*, v. 2021, artigo ID 5538927, 2021.

LIU, Z. et al. **Synergistic effects of acupuncture and physical therapy in post-stroke recovery.** *Clinical Rehabilitation*, 2021.

LUO, L. et al. **Intermittent theta-burst stimulation improves motor function by inhibiting neuronal pyroptosis and regulating microglial polarization via TLR4/NFκB/NLRP3 signaling pathway in cerebral ischemic mice.** *Journal of Neuroinflammation*, v. 19, n. 1, p. 141, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12974-022-02501-2>. Acesso em: 28 fev. 2025.

LUTOKHIN, G. M. et al. **Application of exoskeleton with functional electrostimulation for rebalancing of patients in acute and early recovery periods of ischemic stroke.** *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii, i Lechebnoi Fizicheskoi Kultury*, v. 100, n. 5, p. 5–13, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.17116/kurort20231000515>. Acesso em: 28 fev. 2025.

MCGLINCHEY, M. P. et al. **The effect of rehabilitation interventions on physical function and immobility-related complications in severe stroke: a systematic review.** *BMJ Open*, v. 10, n. 2, e033642, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033642>. Acesso em: 28 fev. 2025.

MEI, J. et al. **Effects of functional acupuncture on upper limb spasticity after ischemic stroke: a protocol for a randomized controlled parallel clinical trial.** *Frontiers in Neurology*, Lausanne, v. 13, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.835408>. Acesso em: 10 abr. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Doenças cerebrovasculares no Brasil: mortalidade e morbidade.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023.

MOUCHTOURIS, N. et al. **Emergent management of intracerebral hemorrhage.** *Neurosurgical Clinics of North America*, v. 32, n. 2, p. 283–294, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Global Health Estimates: Leading causes of death.** Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. Acesso em: 6 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **WHO benchmarks for the training of acupuncture.** Geneva: World Health Organization, 2022.

PARK, M. K. et al. **Frequency-dependent effects of acupuncture on motor recovery after stroke.** *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2023.

QIN, S. et al. **The impact of acupuncture on neuroplasticity after ischemic stroke: a literature review and perspectives.** *Frontiers in Cellular Neuroscience*, v. 16, p. 817732, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fncel.2022.817732>. Acesso em: 28 fev. 2025.

REDE BRASIL AVC. **Pesquisadores concluíram que a acupuntura combinada com fisioterapia é eficaz para o tratamento pós-AVC.** Disponível em <https://www.redebrasilavc.org.br/pesquisadores-concluíram-que-a-acupuntura-combinada-com-fisioterapia-e-eficaz-para-o-tratamento-pos-avc/>. Acesso em: 6 mar. 2025.

REHMAN, S.; NADEEM, A.; AKRAM, U.; SARWAR, A.; QURAISHI, A.; SIDDIQUI, H.; MALIK, M.

A. J.; NABI, M.; UL HAQ, I.; CHO, A.; MAZUMDAR, I.; KIM, M.; CHEN, K.; SEPEHRI, S.; WANG, R.; BALAR, A. B.; LAKHANI, D. A.; YEDAVALLI, V. S. **Molecular mechanisms of ischemic stroke: a review integrating clinical imaging and therapeutic perspectives.** *Biomedicines*, Basel, v. 12, n. 4, p. 812, 7 abr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomedicines12040812>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11048412/>. Acesso em: 29 set. 2025.

ROS-ARLANZÓN, P.; ELVIRA-SOLER, E.; DOMÍNGUEZ-RODRÍGUEZ, C. **Acute tandem occlusion stroke in internal carotid artery and fetal posterior cerebral artery: endovascular management.** *Revista de Neurologia*, v. 76, n. 11, p. 371–374, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33588/rn.7611.2022432>. Acesso em: 28 fev. 2025.

SANTOS, D. S. et al. **Age-related response to acupuncture therapy in post-stroke spasticity.** *Geriatric Medicine*, 2023.

SI, Y. et al. **Clinical profile of aetiological and risk factors of young adults with ischemic stroke in West China.** *Clinical Neurology and Neurosurgery*, v. 193, p. 105753, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.105753>. Acesso em: 27 fev. 2025.

SILVA, F. R. et al. **Electric versus manual acupuncture for severe spasticity: a systematic review.** *Alternative Therapies*, 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE AVC. **Números do AVC no Brasil e no Mundo.** Disponível em: <https://avc.org.br/sobre-a-sbavc/numeros-do-avc-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 6 mar. 2025.

TANG, L. et al. **Effects of weekly acupuncture on spasticity and pain in stroke survivors: a randomized controlled trial.** *Journal of Traditional Medicine*, 2024.

TANG, W. et al. **Efficacy of acupuncture for poststroke spasticity: a randomized controlled trial.** *Stroke*, v. 55, n. 2, p. 495–502, 2024.

WANG, Z.; WANG, M.; ZHAO, H. **Acupuncture and its role in the treatment of ischemic stroke: a review.** *Medicine*, v. 103, n. 40, e39820, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000039820>. Acesso em: 28 fev. 2025.

WU, S. et al. **Acupuncture in post-stroke rehabilitation: a meta-analysis.** *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2023.

WU, X. et al. **Neuroimaging evidence for acupuncture effects on motor function recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis.** *Frontiers in Neurology*, v. 14, 2023.

XING, Y.; BAI, Y. **A review of exercise-induced neuroplasticity in ischemic stroke: pathology and mechanisms.** *Molecular Neurobiology*, v. 57, n. 10, p. 4218–4231, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12035-020-02021-1>. Acesso em: 28 fev. 2025.

- XUE, C. et al. **Effectiveness and safety of acupuncture for post-stroke spasticity: a systematic review and meta-analysis.** *Frontiers in Neurology*, Lausanne, v. 13, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.942597>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- YI, L. et al. **Acupuncture for post-stroke spasticity: an overview of systematic reviews.** *Complementary Therapies in Medicine*, v. 80, p. 103024, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2024.103024>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- ZHANG, Y. et al. **Acupuncture points for stroke rehabilitation: a clinical review.** *Chinese Medicine*, 2020.
- ZHANG, Y. et al. **Acupuncture, an effective treatment for post-stroke neurologic dysfunction.** *Brain Research Bulletin*, v. 215, p. 111035, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2024.111035>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- ZHANG, Y. et al. **Effectiveness of acupuncture for the treatment of poststroke spasticity: a systematic review and meta-analysis.** *Medicine*, v. 99, n. 16, e19790, 2020.
- ZHAO, J. et al. **Mechanisms of ischemic stroke injury and targets for intervention: emerging role of mitochondrial dynamics.** *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 14, 2022.
- ZHAO, J. et al. **The neurophysiological basis of acupuncture: emerging mechanisms in stroke recovery.** *Neural Plasticity*, 2022.
- ZHU, G. C.; CHEN, K. M.; BELCASTRO, F. **Comparing the effects of different acupoint-stimulating therapies in mitigating post-stroke spasticity and motor dysfunction in older stroke survivors: a network meta-analysis of randomized trials.** *Maturitas*, v. 187, p. 108040, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2024.108040>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- ZHU, H. et al. **Interleukins and ischemic stroke.** *Frontiers in Immunology*, v. 13, p. 828447, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.828447>. Acesso em: 27 fev. 2025.



ANEXO:

Tabela 1– Pontos de Acupuntura Relacionados à Reabilitação Pós-AVCi e à Modulação Neurotrófica (BDNF/TrkB)

Ponto (Código Nome)	Tradução / Significado	Localização Anatômica	Funções (MTC)	Principais	Correlação Neurofisiológica Moderna
VG20 (Baihui)	Cem Reuniões	No vértice da cabeça, na linha média, na interseção da linha que une os ápices das orelhas.	Eleva o Qi, acalma a mente, trata cefaleias, insônia e vertigem.		Estimula o córtex cerebral e o eixo BDNF/TrkB , promovendo neurogênese e ativação das vias MAPK/ERK e PI3K/Akt ; favorece a perfusão cerebral e a reorganização cortical.
GB20 (Fengchi)	Lagoa do Vento	Região occipital, na depressão entre esternocleidomastoideo e trapézio, abaixo da linha occipital.	Dispersa interno/externo, alivia cefaleia, tontura e insônia.	Vento	Atua no tronco encefálico e cerebelo , modulando o equilíbrio e a coordenação; reduz hiperatividade simpática e estimula vias de regulação autonômica e neurovascular .
LI11 (Quchi)	Lago da Curva	Na prega do cotovelo, lateral ao epicôndilo lateral do úmero.	Drena calor, alivia dor articular e reduz hipertensão.		Estimula vias somatossensoriais e motoras corticoespinhais ; reduz espasticidade via modulação do tônus muscular e da via PLCγ (plasticidade sináptica).
SP6 (Sanyinjiao)	Intersecção dos 3 Yin	Face interna da perna, 3 cun acima do maléolo medial,	Regula o Baço, Fígado e Rim; acalma a mente		Promove equilíbrio neuroendócrino e hormonal ; influencia a produção de

			próximo à borda posterior da tíbia.	e melhora sono e ansiedade.	neurotransmissores e reduz resposta inflamatória, favorecendo o ambiente neuroprotetor.
VG16 (Fengfu)	Palácio do Vento		Linha média posterior, abaixo da protuberância occipital externa, na depressão da nuca.	Acalma a mente, alivia rigidez e tontura, regula o Qi do cérebro.	Modula áreas do tronco encefálico e hipotálamo , influenciando a atividade parassimpática ; estimula liberação de endorfinas e serotonina , associadas à estabilidade emocional.
LI4 (Hegu)	Vale da União		Entre o 1º e 2º metacarpo, na região dorsal da mão.	Analgésico geral, ativa a circulação, fortalece imunidade.	Ativa mecanorreceptores periféricos , desencadeando mecanotransdução que estimula o BDNF e reduz a dor por inibição descendente nociceptiva ; relaxa a musculatura periférica.
LR3 (Taichong)	Grande Impulso		No dorso do pé, entre o 1º e 2º metatarso, 1,5–2 cun acima da comissura interdigital.	Regula o Fígado, reduz estresse, acalma a mente e a raiva.	Promove neuroplasticidade emocional , reduz hiperatividade do sistema límbico e melhora a integração córtico-subcortical ; estimula a homeostase neuro-hormonal.
ST36 (Zusanli)	Três Milhas do Pé		Face anterolateral da perna, 3 cun abaixo da borda inferior da patela, 1 cun lateral à crista da tibia.	Fortalece Qi e sangue, melhora digestão e energia, regula imunidade.	Ativa via PI3K/Akt , promovendo sobrevivência neuronal e regeneração axonal ; estimula a liberação periférica e central de BDNF ; melhora oxigenação e resistência muscular.