

Efeitos Neurofisiológicos Da Massagem Terapêutica

Artigo de conclusão de Curso Técnico de Massoterapia.

Email: joelsonfachini@gmail.com; simonekorn@gmail.com

Resumo

A massagem, por sua eficácia, garantiu uma firme posição entre outras terapias complementares, sendo tanto uma arte quanto uma ciência e sua evolução continuará enquanto continuar sendo explorada e pesquisada por estudantes e profissionais. Os neuroreceptores respondem a diferentes estímulos: pressão mecânica intensa; estimulação mecânica e térmica; substâncias químicas irritantes, que liberam substâncias químicas pelo tecido danificado e despolarizam terminais nervosos do nociceptor próximo, iniciando potenciais de ação na fibra nervosa aferente (receptores reflexos). Um erro comum em relação à eficácia da massagem é presumir que o terapeuta deva aplicar golpes fortes, firmes e pesados ou que sejam necessárias mãos poderosas e uma considerável força física. Neste sentido o objetivo deste levantamento bibliográfico foi de levantar estudos com respostas neurofisiológicas dos efeitos da massagem.

Palavras Chave: neurofisiológico, massagem, receptores, reflexos, dor.

Joelson Fachini ¹: Técnico em Massoterapia – Escola Técnica Físio Vitae (2009), Massoterapeuta – Escola SOS Corpo (1996), Acadêmico de Fisioterapia – Estácio de Sá

Simone Korn ² : Graduada em Educação Física pela Universidade do Estado de Santa Catarina (1994), Especialização em Gerontologia pela Universidade Federal de Santa Catarina (1996), especialização em Atividade Física e Saúde pela Universidade Federal de Santa Catarina (1997), especialização em Obesidade e Emagrecimento pela Universidade Gama Filho (2007), Técnico em Massoterapia – Escola Técnica Físio Vitae (2009), Acadêmica de Fisioterapia-Unisul.

Introdução

A massagem contemporânea deve seu progresso não necessariamente aos pioneiros, mas a um grande número de profissionais que a utilizam em clínicas, domicílios, hospitais e cirurgias. Por sua eficácia, a massagem garantiu uma firme posição entre outras terapias complementares, sendo tanto uma arte quanto uma ciência, sua evolução continuará enquanto continuar sendo explorada e pesquisada por estudantes e profissionais. A comprovação dos efeitos emerge de diferentes fontes, sendo a mais freqüente a oferecida pela prática dos profissionais, cujas deduções em geral se apoiam em suas próprias observações únicas e nas respostas subjetivas dos pacientes.

Além do relaxamento e do apoio emocional que oferece, a massagem terapêutica é benéfica devido à sua influência sobre diversos processos orgânicos. Essas conseqüências ou efeitos são considerados mecânicos, neurais, químicos e fisiológicos ou simplesmente mecânicos e reflexos.

O que temos estudado é que os receptores respondem a diferentes estímulos, como: à pressão mecânica intensa; à estimulação mecânica e térmica; a substâncias químicas irritantes, bem como estimulação mecânica e térmica; onde substâncias químicas como histamina, bradicinina e prostaglandinas são liberadas pelo tecido danificado e despolarizam terminais nervosos do nociceptor próximo, iniciando potenciais de ação na fibra nervosa aferente.

Neste sentido o objetivo deste levantamento bibliográfico foi de levantar estudos com respostas neurofisiológicas dos efeitos da massagem. Espera-se que esse estudo possa contribuir para a credibilidade da massagem como recurso terapêutico embasado em referências bibliográficas, proporcionando maior confiança ao profissional.

Métodos

Este estudo de revisão bibliográfica abordou literatura entre os anos de 1998 a 2009, encontrados nos acervos das Universidades Unisul, Estácio de Sá e UDESC e na Escola Técnica Físio Vitae, considerando preferencialmente autores que direcionam seus estudos aos efeitos da massagem no organismo humano.

Discussões e Resultados

A terminologia moderna para a descrição das técnicas de massagem deriva das línguas inglesa e francesa, onde a técnica de massagem ajusta-se a um dos seguintes nomes: técnicas de *effleurage* ou deslizamento; técnicas de compressão; técnicas de massagem linfática; técnicas de percussão; técnicas de fricção; técnicas de vibração e agitação; técnicas de trabalho corporal. Um erro comum em relação à eficácia da massagem é presumir que o terapeuta deva aplicar golpes fortes, firmes e pesados ou que sejam necessárias mãos poderosas e uma considerável força física. O requisito mais importante para uma massagem eficaz é uma boa técnica, aplicada com esforço mínimo. O modo como as mãos são usadas é tão relevante para a técnica de massagem quanto à postura corporal. Qualquer tensão nas mãos do terapeuta pode refletir ansiedade, que será facilmente transferida para o paciente e impedirá qualquer tentativa de induzir ao relaxamento¹.

Além do relaxamento e do apoio emocional que oferece, a massagem terapêutica é benéfica devido à sua influência sobre diversos processos orgânicos. Essas conseqüências ou efeitos são considerados mecânicos, neurais, químicos e fisiológicos ou simplesmente mecânicos e reflexos. Todos esses efeitos são relevantes e, na verdade, estão inter-relacionados, uns com os outros e com fatores

emocionais subjacentes. O efeito mecânico refere-se às influências diretas que a massagem exerce sobre os tecidos moles que estão sendo manipulados. Entretanto, é difícil atribuir a uma manobra de massagem um efeito que seja puramente mecânico, porque até mesmo o simples contato com a pele do paciente estabelece uma resposta tipo reflexo neural. Uma interação psicogênica/energética provavelmente também ocorre entre o paciente e o terapeuta como resultado desse contato².

Contudo, para fins de classificação, precisamos apresentar algumas técnicas como predominantemente mecânicas, com um efeito físico direto; o alongamento e o relaxamento dos músculos são exemplos. A melhora no fluxo sangue e linfa, bem como o movimento para a frente dos conteúdos intestinais, representa outra ação mecânica. O efeito reflexo da massagem ocorre de modo indireto. Os mecanismos neurais são influenciados pela intervenção e pela ação manual sobre os tecidos, e a massagem é uma forma de intervenção. O processo centra-se no inter-relacionamento dos sistemas nervosos periférico (cutâneo) e central, seus padrões reflexos e múltiplos trajetos. O sistema nervoso autônomo e o controle neuroendócrino também estão envolvidos. O efeito reflexo da massagem é, talvez, mais importante que sua ação mecânica.

A comprovação dos efeitos emerge de diferentes fontes, sendo a mais frequente a oferecida pela prática dos profissionais, cujas deduções em geral se apoiam em suas próprias observações únicas e nas respostas subjetivas dos pacientes.

Dados sobre os efeitos também ficam disponíveis a partir de experimentos realizados em condições laboratoriais. Os resultados e as asserções provenientes das diferentes fontes podem diferir e, na verdade, constituem um tema de debates entusiasmados entre profissionais, autores e pesquisadores. As opiniões sobre os possíveis efeitos da massagem são inevitavelmente divergentes quando certos fatores não-mensuráveis são levados em consideração, como, por exemplo, a conexão entre mente, corpo e alma, ou as energias curativas sutis e a interação entre paciente e terapeuta^{3,4}.

Mecanismos neurais

Conexões neurais com os tecidos periféricos: A conexão entre a manipulação do tecido mole e a função orgânica está estreitamente relacionada com o suprimento neural nos dermatômos e miótômos. Essas distribuições segmentais ocorrem como parte do desenvolvimento embrionário e representam a inervação dos tecidos periféricos pelos nervos da coluna. Em muitos casos, os ramos dos nervos da coluna inervam outros tecidos e órgãos do corpo; por exemplo, músculos, tecidos superficiais e órgãos viscerais com frequência partilham nervos comuns na coluna. Como conseqüência dessa associação, a disfunção de um órgão pode ser refletida naqueles dermatômos e miótômos que partilham o mesmo nervo espinhal que o

órgão em questão e a conexão manifesta-se e pode ser observada como alteração nos tecidos periféricos. Essas irregularidades também podem ocorrer como resultado de outros estressores, além da disfunção do órgão⁴.

A relação entre os tecidos periféricos e os órgãos viscerais tem sido descrita por muitos médicos e autores. A patologia das vísceras é um fator primário de contribuição para alterações no tecido periférico - fato apontado pela primeira vez por Head (1898)⁵. Alguns anos depois, o envolvimento do miótomo e a sensibilidade à dor causada pela patologia foram descritos por Mackenzie (1917)⁵. Um exemplo comum é a tensão muscular e a dor abdominal associadas à apendicite, quando a inflamação do apêndice causa tensão na parede do músculo abdominal, junto com uma dor referida. A teoria das condições patológicas, e sua conexão com alterações subcutâneas, foi também apresentada por Elizabeth Dicke (1953)⁵. Foi postulado, ainda, que uma conexão de reflexo ou trajeto percorre a direção inversa, da periferia às estruturas centrais. Observaram-se também disfunções do tecido conjuntivo que causavam perturbação em um órgão que partilhava um nervo espinhal comum.

Um estudo que se concentrou nos tecidos subcutâneos localizados em dermatômos supridos pelos mesmos nervos espinhais que o coração revelou que disfunções nesses tecidos periféricos levavam a sintomas no interior do coração, e as perturbações desapareciam quando os tecidos conjuntivos periféricos eram tratados⁵.

A manipulação dos tecidos moles e, em particular, a massagem no tecido conjuntivo, pode, portanto, induzir efeitos reflexos e benéficos aos órgãos associados. O processo envolve diversos efeitos reflexos, como, reduzir a atividade simpática e promover a vasodilatação; a circulação local e sistêmica, incluindo a dos gânglios parassimpáticos, é aumentada; a melhora na circulação ajuda a promover o processo de cura, reduz o espasmo muscular e melhora a capacidade de extensão do tecido conjuntivo; verifica-se também um equilíbrio geral do sistema nervoso autônomo.

Os estressores, que agem como seus precursores, estão estreitamente ligados a tais estados teciduais. O corpo está sujeito a uma série de estressores que provocam respostas reflexas e involuntárias que envolvem os nervos sensoriais, o sistema nervoso autônomo e os nervos motores. Esses fatores de estresse têm intensidade e frequência variadas: podem ser leves, intensos, episódicos ou crônicos. Como regra geral, são classificados em quatro tipos: químicos, físicos, emocionais e congênitos⁴. Estressores químicos: Toxinas resultantes de infecção aguda ou crônica; Bactérias também podem gerar substâncias químicas tóxicas e podem penetrar no corpo por um corte, por uma queimadura, pelo nariz ou pela pele; Doença visceral que gera toxinas, as quais atuam como irritantes, causando ou intensificando alterações somáticas nas áreas supridas pelo mesmo segmento da coluna; uma conexão similar pode ocorrer pelo segmento espinhal adjacente, como

acontece na apendicite, levando à dor na região abdominal; Venenos orgânicos, como ácidos, açúcares, álcool e tabaco; Substâncias químicas simples, como drogas, aditivos e colorantes; Desequilíbrios metabólicos, como reações alérgicas e fatores endócrinos; esses levam a perturbações nas secreções glandulares (hormonais, digestivas, etc), que agem sobre o sistema nervoso autônomo; Desequilíbrio nutricional, como, por exemplo, privação de ácido ascórbico, que cria uma deficiência no tecido conjuntivo. Estressores físicos: Trauma, causado por acidente ou tensão repetida dos músculos; Exercícios excessivos ou inabituais; Microtrauma, provocado por tensões posturais ou ações repetitivas; Acidente vascular cerebral - um derrame que leva à obstrução do suprimento sanguíneo para as células do tecido; Edema; Temperatura excessivamente baixa ou alta, causada, por exemplo, por mudanças na pressão atmosférica ou diminuição da umidade do ar; Compressão nervosa - desalinhamentos da coluna ou compressão do nervo por músculos; Lesões da coluna (crônicas ou agudas) e desequilíbrios estruturais; Alterações artríticas; Atividade muscular deficiente: espasmos, espasticidade, contraturas;

Alterações no posicionamento visceral, por exemplo, visceroptose. Estressores emocionais: Estados de ansiedade, medo, raiva, etc. Fatores hereditários e congênitos: Hemofilia; Espinha bífida⁵.

Os trajetos neurais envolvidos na massagem podem ser mais bem compreendidos pela revisão de alguns aspectos do sistema nervoso. Três tipos de neurônio formam o sistema nervoso, sendo: Neurônios aferentes (sensoriais); Neurônios eferentes (motores); Interneurônios. São encontrados apenas no snc e formam conexões entre os neurônios aferentes e eferentes. O sistema nervoso é dividido em duas partes: o central (snc) e o periférico. Todos os nervos espinhais e a maioria dos nervos cranianos contêm axônios de neurônios aferentes e eferentes e podem, portanto, ser classificados como pertencentes às divisões aferente (sensorial) ou eferente (motora) do sistema nervoso periférico. O aspecto eferente do sistema nervoso periférico é dividido nas partes somática e autônoma. O sistema nervoso somático é formado de fibras nervosas (motoneurônios), que partem da medula espinhal para inervar as células musculares esqueléticas. O sistema nervoso autônomo inerva músculos cardíacos e lisos, as glândulas e os neurônios do trato gastrintestinal⁵.

Localizados nos terminais periféricos dos neurônios aferentes (sensoriais), temos os receptores cuja função é responder a alterações tanto do ambiente externo quanto do interno (do próprio organismo). O estímulo, ou a energia, que ativa um receptor sensorial pode assumir muitas formas, como tato, pressão, temperatura, luz, ondas sonoras, moléculas químicas etc. A maioria dos receptores responde especificamente a uma forma de estímulo; contudo, em potencial, todos podem ser ativados por diversas formas de energia se a intensidade for suficientemente alta. Os nociceptores, por exemplo, são estimulados por pressão, temperatura e toxinas. Alguns receptores são encontrados nos tecidos periféricos ou na parede externa do

corpo, que envolve a pele, a fáscia superficial, os tendões e as articulações. Somente a pele contém de 7 a 135 receptores sensoriais por centímetro quadrado. Os neurônios sensoriais conduzem informações dos receptores para a medula espinhal, para os trajetos ascendentes dentro da coluna e, portanto, para o cérebro (tronco cerebral, tálamo e córtex). Uma sensação descreve a consciência de um estímulo; por exemplo, a pressão que está sendo aplicada aos tecidos. Além de revelar um estímulo direto, a sensação também pode ser compreendida ou percebida - por exemplo, a sensação de dor pode ser percebida como oriunda de uma infecção ou ferimento. A estimulação de um receptor sensorial nem sempre leva a um impulso motor que emerge do corno anterior da medula. Em alguns casos, a resposta é um *feedback* negativo, que inibe os impulsos motores^{4,5}.

Receptores cutâneos - agrupamento geral: Tipo A - Terminais nervosos livres; Tipo B - Axônios espessos mielinizados⁵.

Classificação dos vários receptores⁵:

1. Mecanoreceptores da pele - sensíveis à pressão pelo toque: Tipo "a" (adaptam-se rapidamente ao estímulo e respondem com uma descarga de potenciais de ação; provocam sensações de toque, movimento, vibração e cócegas); Tipo "b" (adaptam-se lentamente ao estímulo e respondem com uma descarga prolongada enquanto o estímulo permanece; provocam sensação de pressão).
1. Corpúsculos de Pacini: Mecanoreceptores sensíveis ao deslocamento na pele-indentação (pressão com o dedo) ou pressão pelo toque; sensíveis à vibração.
3. Corpúsculos de Ruffini e discos de Merkel: Mecanoreceptores sensíveis ao deslocamento na pele-indentação ou pressão pelo toque; sensíveis à pressão prolongada.
4. Nociceptores: Sensíveis a qualquer estímulo que possa causar dano aos tecidos; Diferem de outros receptores porque: Emoções como o medo e a ansiedade são experimentadas junto com a sensação física; Um estímulo doloroso pode evocar uma fuga reflexa ou uma resposta de afastamento; Um estímulo doloroso pode evocar alterações físicas similares àsquelas causadas por medo, ansiedade e agressão; essas são mediadas pelo sistema nervoso simpático e incluem aumento na taxa cardíaca, aumento na pressão arterial, maior secreção de adrenalina e maior concentração de glicose sangüínea. Os nociceptores estão localizados no terminal de pequenos neurônios aferentes isentos de mielina ou levemente mielinizados.
5. Termoceptores - os existentes na pele são classificados de acordo com sua resposta ao frio e ao calor: Tipo "a" (receptores de calor: Terminais nervosos livres respondem a temperaturas entre 30 e 40°C e aumentam sua taxa de descarga durante o aquecimento); Tipo "b" (receptores de frio: Estrutura desconhecida,

estimulados por temperaturas entre 20 e 35°C e aumentam sua taxa de descarga durante o resfriamento).

Em contrapartida aos receptores temos o reflexo, cuja resposta é involuntária a um estímulo que pode ser definido como uma mudança detectável no ambiente, como uma alteração na temperatura ou na pressão. Os reflexos também fazem parte do mecanismo homeostático do próprio organismo. Um trajeto ou arco do reflexo é estabelecido quando os receptores são estimulados. Os impulsos dos receptores percorrem os neurônios aferentes até o centro de integração no cérebro ou na coluna vertebral, e as informações do centro de integração são enviadas ao longo dos neurônios eferentes ao tecido efetor. Quase todas as células do corpo podem ser efetoras, porém as mais especializadas e facilmente afetadas são as de músculos e glândulas.

O resultado de uma ação reflexa é a contração ou o relaxamento do tecido muscular. Nos casos em que as informações eferentes do centro de integração são transmitidas no sistema vascular, e não em uma fibra nervosa, o mensageiro é um hormônio. As secreções glandulares são afetadas, portanto, pela contração muscular ou pela estimulação hormonal. Os reflexos são modificados nos centros superiores; por exemplo, a tensão emocional aumenta o reflexo patelar e exacerba a tensão muscular em geral. Os exemplos seguintes de reflexos ilustram sua aplicação na massagem^{4,5}: 1. O trajeto cutâneo-visceral ou reflexo somático: A manipulação dos tecidos cutâneos moles estimula os receptores sensoriais na derme e na fáscia subcutânea. Como resultado, os impulsos aferentes chegam ao corno posterior da medula espinhal. Aí, realizam sinapse com as células do corno anterior e emergem como impulsos motores, que seguem até os gânglios simpáticos do sistema nervoso autônomo. Os impulsos motores continuam ao longo das fibras pós-ganglionares e terminam no tecido-alvo, especificamente nos músculos involuntários do órgão ou da glândula visceral. Um dos efeitos benéficos da massagem é estimular essas estruturas viscerais por meio desse trajeto reflexo; 2. Reflexo viscerocutâneo: A estimulação dos receptores no interior de uma glândula ou órgão conduz a alterações nos tecidos cutâneos periféricos. A ativação dos receptores do órgão pode resultar, por exemplo, em pressão, inflamação ou toxinas bacterianas. As mudanças que ocorrem na periferia podem ser a vasoconstrição dos vasos sanguíneos superficiais, hiperestesia e dor; 3. O reflexo visceromotor: Um reflexo visceromotor envolve as contrações do tecido muscular, voluntárias ou esqueléticas. Resulta de um estímulo, em geral doloroso, que se origina em um órgão visceral. A rigidez muscular pode, portanto, estar relacionada com um reflexo visceromotor, além de estar associada a fatores etiológicos mais diretos; 4. Reflexo abdominal: O toque mais leve na pele do abdome resulta em uma contração instantânea e visível da parede do músculo abdominal. Essa reação involuntária demonstra a sensibilidade do abdome e a necessidade de uma abordagem suave para a massagem nessa região; 5. O reflexo abdominocardiaco: Consiste em uma alteração na frequência cardíaca, em geral uma lentificação, resultante da

estimulação mecânica das vísceras abdominais. Os movimentos de massagem sobre o abdome realizam alguma manipulação visceral e, portanto, podem também afetar o coração.

O relaxamento conquistado com a massagem tem um efeito indireto sobre o sistema nervoso autônomo e, em particular, sobre a divisão parassimpática. O relaxamento profundo supostamente aumenta a estimulação parassimpática, e parece que, quanto mais relaxado o indivíduo torna-se durante e após a massagem, maior a estimulação. Um centro primário nesse circuito complexo é o hipotálamo, que controla a maior parte do sistema nervoso autônomo e o integra ao sistema endócrino.

O hipotálamo faz parte do sistema límbico e responde aos impulsos recebidos de neurônios sensoriais viscerais e somáticos. Ele também responde a emoções internas como medo, ansiedade, expectativa e relaxamento. Alguns resultados de pesquisas têm demonstrado a conexão reflexa entre a massagem e as ramificações simpáticas/parassimpáticas do sistema nervoso autônomo. Já foram medidas e observadas algumas mudanças em resposta ao toque da massagem na frequência cardíaca, pressão sanguínea arterial, temperatura cutânea periférica, frequência respiratória, resposta cutânea à corrente galvânica, diâmetro das pupilas e temperatura corporal. O contato tátil positivo tem sido associado à estimulação do sistema imunológico. Esses são alguns indicadores da função autônoma; outros resultados, contudo, têm sido variados e, em alguns casos, contraditórios^{4, 7}.

Em um estudo buscou verificar os efeitos da massagem no tecido conjuntivo sobre o sistema nervoso autônomo, onde a massagem no tecido conjuntivo foi administrada a adultos de meia-idade e a idosos; as variáveis monitoradas foram a temperatura cutânea, a resposta galvânica da pele, a pressão sanguínea arterial média e a frequência cardíaca. O estudo não mostrou alterações significativas durante ou após a massagem. Embora contrarie as expectativas, o resultado pode dever-se a diversos fatores. Por exemplo, os efeitos provavelmente são mais importantes em indivíduos com perturbações patológicas, e não em indivíduos saudáveis, como os que participaram do estudo. Qualquer tensão ou ansiedade, que podem ser sentidas em um ambiente controlado, também influenciam o resultado; nessas condições, os indivíduos podem necessitar de mais tempo para relaxar do que os 15 minutos das sessões realizadas no experimento. Por outro lado, uma resposta reflexa à manipulação do tecido cutâneo, como proposta pela teoria da massagem do tecido conjuntivo, teria realmente um resultado instantâneo⁴.

Em outro estudo, foi descoberto que o amassamento causava um aumento imediato e temporário na pressão sanguínea, seguido de uma diminuição. O resultado está de acordo com o conceito de que a massagem provoca um aumento inicial no tônus muscular dos vasos sanguíneos, seguido de fadiga e relaxamento. Outras observações não demonstravam alteração na pressão sanguínea durante ou após

tratamentos com massagem. Um estudo mostrou uma resposta parassimpática imediata, que era indicada por uma diminuição na pressão sanguínea diastólica e sistólica; foram observadas também respostas atrasadas, algum tempo depois do tratamento, mas estas variavam de um para outro indivíduo. Pesquisas adicionais relataram um aumento óbvio na sudorese nos períodos de massagem. Uma vez que as ramificações simpáticas do sistema nervoso autônomo são o único suprimento para as glândulas sudoríparas, a resposta foi classificada como simpática. Isso, na verdade, contraria outros resultados de pesquisas e até mesmo as observações clínicas.

Sob circunstâncias normais, não ocorre maior sudorese no paciente durante a massagem, a menos que o paciente esteja estressado. Os efeitos da estimulação sensorial no paciente pré-operatório foram registrados em outro estudo. Conforme relatos, o toque no paciente cirúrgico - com técnicas como afagos nas costas das mãos - estimula os receptores cutâneos, que, por sua vez, produzem uma resposta de relaxamento gerada pelo sistema nervoso parassimpático.

Foi observada uma diminuição tanto na pressão sanguínea quanto na frequência cardíaca; um aumento na temperatura cutânea também era evidente, mesmo em pacientes ventilados. Isso indica um aumento no fluxo sanguíneo periférico e, portanto, uma resposta parassimpática. A vasodilatação e o aumento na temperatura cutânea podem ser resultado da influência hormonal. Tem sido dito que a massagem influencia os mastócitos para liberarem uma substância similar à histamina, que age sobre o sistema nervoso autônomo. A histamina normalmente está presente no corpo e causa vasodilatação durante o dano aos tecidos. Um estudo sobre os efeitos da massagem no tecido conjuntivo mostrou acentuada hiperemia e uma sensação de calor, que duravam por 6 horas ou mais após o tratamento. Essas alterações podem ser atribuídas a um efeito parassimpático. Entretanto, as glândulas sudoríparas também eram estimuladas, o que aponta para uma resposta simpática^{4,5,7}.

A massagem também pode exercer alguma influência sobre alguns fatores etiológicos da dor. Uma reação instintiva à dor é friccionar a área atingida. A sensação de alívio e o torpor experimentados devem-se a um bloqueio dos impulsos dolorosos ao longo de sua trajetória para o cérebro. A redução da dor ou, mais apropriadamente, da percepção da dor, pode ser obtida pela interrupção ou modificação da transmissão de impulsos aferentes em um de três locais: (a) na periferia; (b) na medula espinhal; e (c) nos níveis superiores ou na área supra-espinhal do SNC. Uma das várias maneiras que a massagem ajuda na redução da dor está ligada ao impacto reflexo que ela tem sobre os trajetos sensoriais envolvidos na transmissão da dor. A transmissão da dor começa com os nociceptores, ou receptores da dor. Esses órgãos sensoriais localizam-se na extremidade dos pequenos neurônios não-mielinizados ou levemente mielinizados. Eles são sensíveis a qualquer gatilho que possa causar dano aos tecidos e,

conseqüentemente, estão aptos a responder a vários estímulos. Alguns receptores são sensíveis à pressão mecânica intensa, outros respondem à estimulação mecânica e térmica e outros ainda respondem a substâncias químicas irritantes, bem como à estimulação mecânica e térmica^{3,5}.

Verificamos também a ação de substâncias irritantes e substâncias químicas pró-inflamatórias como causadores da dor.

O dano a um tecido pode ser causado por um estressor, como pressão, trauma ou substância nociva, que ao ser danificado, o tecido libera substâncias químicas como serotonina, bradicinina, histamina e prostaglandinas.

A liberação de certas substâncias químicas em resposta a um dano no tecido ou à atividade metabólica foi uma teoria proposta para a ativação dos trajetos nociceptivos. Essas substâncias químicas exercem um papel importante no processo inflamatório e também irritam os nociceptores, despolarizando terminais nervosos do nociceptor próximo. Ao fazerem isso, as substâncias iniciam potenciais de ação no neurônio aferente. Além de responderem às substâncias químicas, os próprios nociceptores liberam substâncias químicas de natureza inflamatória. A substância P é um exemplo. O aumento no fluxo sanguíneo venoso ajuda na remoção desses agentes químicos irritantes e pró-inflamatórios e inibe a dor no plano periférico. A massagem é muito eficaz na melhora do fluxo sanguíneo venoso; portanto, assume papel significativo na redução da dor. Um acúmulo de edema resulta na elevação da pressão hidrostática dentro dos tecidos intersticiais. Se for elevada de modo significativo, a pressão pode irritar os nociceptores e produzir dor. A massagem ajuda a drenar a linfa excessiva das áreas edemaciadas e, à medida que a pressão sobre os nociceptores é reduzida, a dor também é aliviada^{3,4,7}.

A massagem ajuda a liberar nervos comprimidos pela eliminação da tensão muscular, pelo alongamento dos tecidos superficiais e profundos e pelo afrouxamento das articulações e dos ligamentos, uma vez que a dor pode ser causada por um choque nas fibras nervosas, precipitado por contrações ou congestão na pele e na fáscia (superficial ou profunda). As fibras nervosas também podem ser confinadas por desequilíbrios mecânicos nas articulações e nos ligamentos associados. Músculos tensos, espásticos ou contraídos podem ter um efeito similar sobre as fibras nervosas; por exemplo, a pressão sobre o nervo ciático com frequência é provocada pelo músculo piriforme tenso^{1,8}.

Os neurônios sensoriais são classificados pelas letras A, B ou C. Outra forma de categorização utiliza os números romanos de I a IV, e uma terceira classificação, o alfabeto grego: alfa, beta, gama e delta. A recepção do toque e da vibração é transmitida ao longo das fibras da classe A (grupos I e II; alfa). Essas fibras têm um diâmetro amplo; 20 µm e 5-15 µm, respectivamente. As fibras da classe B têm um diâmetro de 3 µm e são encontradas como nervos pré-ganglionares e autônomos.

Os nociceptores transmitem seus impulsos ao longo das fibras da classe C (grupo IV), que têm diâmetro pequeno (0,5-1 μm) e são esparsamente mielinizados. Outros neurônios sensoriais que também transmitem impulsos dolorosos são as fibras da classe A (grupo III; delta). Neste caso, as fibras são mielinizadas e têm um diâmetro um pouco maior (1-7 μm) que as anteriores.

Elas respondem a um estímulo intenso e, supostamente, transmitem sensações de um ferimento agudo (tal como uma picada) para a pele^{4,5}.

Quando se trata de bloqueio dos impulsos dolorosos, consideramos que o diâmetro da fibra nervosa determina a velocidade de movimentação do impulso. Conforme o diâmetro das fibras aumenta, a resistência ao fluxo da corrente diminui. Isso significa que, quanto maior o diâmetro da fibra nervosa, mais fácil e rápida será a condução dos impulsos. Uma vez que algumas das fibras da classe A (grupos I e II; alfa) têm grande diâmetro, carregam os impulsos mais rapidamente que algumas das fibras menores da classe C (grupo IV) e de certas fibras da classe A (grupo EU; delta). A aplicação de um leve toque à pele durante a massagem estimula as fibras maiores e mais rápidas da classe A (grupos I e II; alfa). Os impulsos que se movimentam ao longo dessas fibras chegam à coluna vertebral com maior rapidez e, conseqüentemente, predominam sobre os estímulos mais lentos. Assim, elas "bloqueiam" os impulsos dolorosos que se movimentam pelas fibras da classe C (grupo IV) e de outras fibras da classe A (grupo III; delta). O mecanismo de bloqueio é encontrado na substância gelatinosa localizada na periferia do corno posterior da coluna. Essa substância cinzenta possui um mecanismo de portal, que controla o ingresso de todos os impulsos sensoriais que chegam e, em particular, daqueles oriundos dos nociceptores. O bloqueio fisiológico no nível do segmento espinhal é chamado de "mecanismo de portal da dor". Ele é obtido com muita eficiência pelo uso de métodos como correntes interferenciais e tens, que significa Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea. Em virtude desse mecanismo de portal da dor, os impulsos são modificados e impedidos de subir pela coluna até o cérebro. A dor, portanto, tem sua intensidade reduzida ou não é absolutamente percebida^{4,5}.

Precursor da teoria do mecanismo de portal da dor, James Cyriax em sua técnica de massagem por fricção transversal, esclareceu que a massagem sobre uma área de trauma ou inflamação era usada para reduzir aderências e evitar a formação de tecido cicatricial. Além disso, dizia-se que a técnica teria propriedades de redução da dor. A hiperemia traumática causada pela massagem por fricção transversal ajuda a remover a substância irritante P, provavelmente devido à liberação de histamina. Algumas pesquisas têm refutado o papel específico dos nociceptores (órgãos terminais) e da transmissão da dor ao longo das fibras nervosas. Já foi introduzido o conceito de intensidade, no qual a sensação de dor é verificada quando a intensidade de um estímulo vai além de determinado limiar. Um estímulo de determinada intensidade é percebido como "toque", enquanto o aumento ou o

prolongamento da intensidade além do limiar dá início a uma sensação desagradável, associada com dor.

Uma teoria também aceita é a de que ambos os elementos dos mecanismos da dor estão envolvidos: os nociceptores e os neurônios sensoriais e um estímulo de determinada intensidade e duração⁹.

A massagem é, talvez, um dos métodos mais antigos para o alívio da dor. Um possível mecanismo pelo qual a massagem causa analgesia é a perturbação do ciclo da dor. Este pode ser descrito como uma contração muscular prolongada que leva a uma dor profunda dentro do próprio músculo. A dor, por sua vez, resulta em uma contração reflexa do mesmo músculo ou de músculos. Tem sido sugerido que a massagem ajuda a romper o ciclo da dor por seus efeitos mecânicos e reflexos e pela melhora na circulação. Relaxar e alongar o tecido muscular reduz a contração prolongada. Além disso, a dor é bloqueada pelo mecanismo de portal da dor, que cessa contrações reflexas adicionais^{2,3,8}.

A dor é percebida conscientemente no cérebro no plano do tálamo. Na área supra medular, as estruturas corticais e as estruturas do tronco cerebral estão envolvidas na liberação das substâncias químicas endorfinas e serotonina. Uma resposta significativa à massagem é a produção e circulação desses opiáceos endógenos. Esses analgésicos naturais são encontrados principalmente no cérebro, mas também circulam em muitas outras partes do corpo. Um grupo de analgésicos é o das beta-endorfinas, que são peptídeos opióides. Outro analgésico é a betalipotropina, que é uma forma de lipotropina; este hormônio produzido pela pituitária tem como função mobilizar a gordura do tecido adiposo. A betalipotropina contém os analgésicos endorfinas e metencefalinas; estas substâncias supostamente inibem ou modificam a transmissão da dor em todos os três locais: terminais periféricos dos nervos sensoriais, corno posterior da medula espinhal, e centros superiores do sistema límbico e córtex. Ao melhorar a circulação, a massagem pode, portanto, melhorar o transporte desses modificadores da dor. A influência da massagem sobre os analgésicos naturais tem sido questionada em diversos relatórios de pesquisas. Um estudo sobre os efeitos da massagem no tecido conjuntivo mostrou uma elevação moderada de beta-endorfinas plasmáticas, que alcançava o nível máximo 30 minutos após o tratamento. Outras pesquisas observaram os efeitos da massagem no tecido conjuntivo na dor crônica e grave que se desenvolvia após procedimentos neurocirúrgicos. Este tipo de dor é chamado de dor pós-simpática, ou distrofia simpática reflexa. Foi descoberto que a massagem se comparava muito favoravelmente a injeções epidurais e à petidina. Um ensaio não revelou alterações nos níveis sanguíneos periféricos de beta-endorfinas e betalipotropina após o tratamento com massagem; uma possível explicação para isso é que o experimento foi realizado com indivíduos que não apresentavam dor.

Outros projetos de pesquisa compararam os efeitos da massagem àqueles dos exercícios, que comprovaram aumentar os níveis sanguíneos periféricos de beta-endorfinas e betalipotropina⁴.

Devemos considerar que fatores emocionais, como expectativa, ansiedade e medo, podem influenciar a percepção da dor. Quanto maior a tensão no indivíduo, mais forte é sua percepção da dor; inversamente, quanto mais relaxado o sujeito, menos intensa a dor parece ser. O estresse, portanto, pode ser considerado um fator de exacerbação da dor, enquanto o relaxamento, como o obtido com a massagem, pode ser fundamental para a redução da dor^{1, 2}.

Considerações Finais

A comprovação dos efeitos da massagem emerge de diferentes fontes, sendo a mais freqüente a oferecida pela prática dos profissionais, cujas deduções em geral se apoiam em suas próprias observações únicas e nas respostas subjetivas dos pacientes. Porém, encontramos diversas obras literárias, cujos autores relatam respostas embasadas em conhecimento científico sobre os efeitos neurofisiológicos da massagem no organismo humano. Espera-se que estas informações possam contribuir para os profissionais afins, verificarem nos resultados de seus tratamentos efeitos não apenas subjetivos, mas de comprovação científica, considerando também que o requisito mais importante para uma massagem eficaz é uma boa técnica, aplicada com esforço mínimo.

Referências Bibliográficas

1. Werner R. Guia de Patologia para Massoterapeutas. 2ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
2. Clay JH, Pounds DM. Massoterapia Clínica – Integrando anatomia e tratamento. São Paulo: Manole, 2003.
3. Domenico G, Wood EC. Técnicas de Massagem de Beard. 4ªed. São Paulo: Manole, 1998.
4. Cassar MP. Manual de Massagem Terapêutica – Um guia completo de massoterapia para o estudante e o terapeuta. São Paulo: Manole, 2001.
5. Cohen H. Neurociência para Fisioterapeutas. São Paulo: Manole, 2006.
6. Braun MB. Introdução à Massoterapia. São Paulo: Manole, 2007.
7. Andrade CK, Clifford P. Massagem, Técnicas e Resultados. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

8. Hendrickson T. Massagem para Condições Ortopédicas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004

9. Cyriax JH. Manual Ilustrado de Medicina Ortopédica de Cyriax. São Paulo: Manole, 2001.