

Artigo de Revisão

ESTUDO DE REVISÃO SOBRE A CINESIOLOGIA DOS COMPLEXOS ARTICULARES

REVIEW STUDY ABOUT KINESIOLOGY OF THE COMPLEX JOINT

Petermann XB, Friedrich TL, Meereis ECW. Estudo de revisão sobre a cinesiologia dos complexos articulares. R. Perspect. Ci. e Saúde 2017;2(2): 128-140.

Resumo: Objetivo: Sistematizar e compilar as informações sobre as bases cinesiológicas dos complexos articulares do corpo humano. Metodologia: Este estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica realizada em livros didáticos que abordam a cinesiologia das articulações. Os resultados foram apresentados em forma de três quadros: articulações da cabeça e coluna vertebral, articulações do membro superior e articulações do membro inferior, os quais contém o nome das principais articulações, classificação quanto ao formato, amplitude de movimento, graus de liberdade, movimentos, planos/eixos e músculos agonistas. Resultados: Foram descritas três articulações da cabeça e coluna vertebral, 15 articulações do membro superior e 11 articulações do membro inferior, totalizando 29 articulações. Conclusão: O estudo da Cinesiologia das articulações é complexo, além disso, existem referências que divergem em relação aos termos cinesiológicos. Diante disso, esta síntese, pode ser utilizada como uma alternativa para facilitar o estudo desta temática.

Palavras-chave: Terapia por Exercício. Cinesiologia Aplicada. Fisioterapia.

Abstract: Objective: Systematize and compile information about the kinesiological bases of complex joints of human body. Methodology: This study is characterized by a literature review on kinesiology textbooks about joints. The results were presented in three schemes: 1) head and spine joints; 2) upper limb joints and 3) lower limb joints. These schemes present the major joints names, format classification, range of motion, degrees of freedom, movements, plans/axes, and agonist muscles. Results: The schmes describe 3 joints of the head and spine, 15 upper limb joints, and 11 lower limb joints, totaling 29 joints. Conclusion: The kinesiology joints study is complex, and there are many divergences about kinesiological terms. Thus, this synthesis can be used as an alternative to facilitate the study of this subject

Keywords: Exercise Therapy. Applied Kinesiology. Physical Therapy Specialty.

Xavéle Braatz
Petermann¹

Thaís Lopes Friedrich¹

Estele Caroline Welter
Meereis²

¹ Universidade Federal de
Santa Maria

² Universidade Federal do
Rio de Janeiro

Introdução

Uma articulação caracteriza-se pela união de dois ossos e possui diversas funções, das quais a mais importante é permitir o movimento¹. As articulações podem ser classificadas quanto ao tipo em: fibrosa, cartilaginosa e sinovial¹. A articulação fibrosa tem uma fina camada de periósteo fibroso entre os dois ossos, destas existem três tipos: sinartrose, sindesmose e gonfose¹. A articulação cartilaginosa possui cartilagem hialina ou fibrocartilagem entre os dois ossos, esse tipo de articulação também é descrita como anfiartrose, pois permitem pouco movimento¹. Por fim, a articulação sinovial não possui conexão direta entre as extremidades ósseas, no entanto, existe uma cavidade preenchida com líquido sinovial dentro de uma cápsula, esta articulação também é denominada de diartrodial, pois permite movimentos livres¹. Somando-se a isso, as articulações também são classificadas quanto ao seu formato em como, por exemplo, em: condilóidea (elipsóidea), selar, esferóidea, dobradiça, trocóidea (pivô), irregular, plana¹.

As articulações podem ser classificadas quanto ao seu grau de liberdade em anaxial (com movimento linear), monoaxial ou uniaxial (com movimento angular em torno de um eixo) e biaxial (com movimento em torno de dois eixos) ou triaxial (movimento ocorre em todos os três eixos de movimento)¹. Em relação a amplitude de movimento (ADM), a mesma é definida como a quantidade de movimento de uma articulação. Na fisioterapia e áreas afins para mensurar a ADM de uma articulação é utilizado o goniômetro². Sendo que para cada movimento da articulação é previsto determinados graus de ADM, é muito importante que o fisioterapeuta conheça a ADM fisiológica das articulações a fim de realizar a cinesioterapia de maneira adequada.

Em relação aos movimentos articulares, os principais movimentos que ocorrem são: flexão/extensão, abdução/adução, desvio ulnar/desvio radial, eversão/inversão, rotação medial/rotação lateral, supinação/pronação e abdução horizontal/adução horizontal¹. Estes movimentos ocorrem em um plano, em torno de um eixo¹. Assim, planos são linhas fixas ao longo das quais o corpo é dividido, sendo que existem três planos: sagital, frontal e transversal¹. Por outro lado, eixos são pontos que passam através do centro de uma articulação, em torno do qual uma parte gira, sendo eles denominados frontal, sagital e longitudinal¹.

Neste contexto, o fisioterapeuta, para desenvolver e programar intervenções efetivas com exercícios cinesioterapêuticos, precisa integrar e aplicar conhecimentos da Cinesiologia ao longo do processo de tratamento do indivíduo⁴. A Cinesiologia, a base para o estudo da

Cinesioterapia, é definida como o estudo dos movimentos, abrangendo elementos da anatomia, fisiologia e biomecânica¹.

A elaboração deste trabalho justifica-se pelo fato de que existe a dificuldade em encontrar informações a respeito da classificação, graus de liberdade, movimentos, ADM, plano/eixo e músculos agonistas das principais articulações em um único material. Portanto, uma revisão sobre esses aspectos das principais articulações facilitaria o estudo desta temática para os acadêmicos e/ou profissionais que estão envolvidos com o movimento humano. Neste sentido, este estudo se propõe a sistematizar e compilar as informações sobre as bases cinesiológicas dos complexos articulares por meio de uma revisão bibliográfica.

Materiais e métodos

Trata-se de um estudo de revisão, realizado a partir da busca em livros que abordassem as bases da Cinesiologia. Os livros utilizados para esta revisão foram: Lippert¹; Marques²; Hamill e Knutzen³; Kisner e Colby⁴; Sacco e Tanaka⁵; Rasch⁶; Smith, Weiss, Lehmkuhl⁷; Thompson e Floyd⁸.

As informações encontradas foram sistematizadas e compiladas em quadros contendo os seguintes itens: nome das principais articulações, classificação quanto ao tipo e formato, ADM, graus de liberdade, movimentos, planos/eixos e músculos agonistas dos movimentos descritos. Visto a importância que esses itens possuem para a aplicação da básica da cinesioterapia.

Nesta revisão, foi verificado que existem divergências em relação ao ângulo de ADM, diante disso, para padronizar esses dados foi utilizado a referência de Marques², e quando estes dados não estavam descritos em Marques² utilizou-se a ADM descrita por Lippert¹ e Hamill, Knutzen³. Já, quando encontradas divergências entre os autores com relação a classificação das articulações, graus de liberdade, tipos de movimentos e músculos agonistas adotou-se a referência de Lippert¹.

Os resultados obtidos foram sistematizados e estão apresentados em quadros e comentários, as articulações foram agrupadas em: 1) articulações da cabeça e coluna vertebral; 2) articulações dos membros superiores e 3) articulações dos membros inferiores, para facilitar a leitura.

Resultados e Discussão

Nesta revisão, optou-se por dividir os complexos articulares da cabeça e da coluna vertebral, do membro superior e do membro inferior, respectivamente em três quadros. No Quadro 1 são descritos os dados das principais articulações da cabeça e da coluna vertebral (articulação temporomandibular - ATM, coluna cervical, coluna torácica e coluna lombar).

A ATM é composta pela fossa mandibular do osso temporal, articulando-se com o processo condilar da mandíbula¹. Esta articulação não esteve presente em algumas literaturas abordadas^{3,5,6}. No entanto, é uma articulação muito importante, pois é uma das mais usadas no corpo humano, empregada durante a mastigação, a deglutição, o bocejo, a conversação¹.

Em relação aos músculos motores principais desta articulação no movimento denominado desvio lateral, tem-se o desvio ipsilateral, em que os músculos descritos são o temporal e o masseter; e o desvio lateral contralateral, em que os músculos envolvidos são o pterigóideo medial e pterigóideo lateral¹.

A coluna vertebral é uma articulação em série muito complexa, e didaticamente está dividida em três segmentos: cervical, torácica e lombar¹. Como é uma haste multiarticulada, os movimentos da coluna vertebral ocorrem como resultado de movimentos combinados das vértebras individuais¹.

A parte cervical da coluna inicia com duas articulações muito diferentes denominadas atlantoccipitais¹. Esta articulação sinovial é formada pelos côndilos do occipital, que se articulam com os processos articulares superiores do atlas¹. Somando-se a isso, existem três articulações sinoviais entre o atlas e o eixo descritas como atlantoaxiais¹. No entanto, as articulações entre a segunda vértebra cervical (C2) e a primeira vértebra sacral (S1) são basicamente as mesmas¹. Entre cada vértebra tem-se um disco intervertebral que se articula com os corpos adjacentes¹. A parte posterior das vértebras possui duas articulações sinoviais, uma de cada lado, chamadas de articulações dos processos articulares¹.

Quadro 1: Articulação Temporomandibular e Coluna Vertebral

	Classificação	Graus de liberdade	Movimentos	ADM	Plano	Eixo	Músculos agonistas
Articulação Temporomandibular	Sinovial Dobradiça com deslizamento ¹	NIE	Abaixamento ¹	NIE	Sagital ¹	Frontal ¹	Pterigóideo lateral ¹
			Elevação ¹	NIE	Sagital ¹	Frontal ¹	Temporal, masseter, pterigóideo medial ¹
			Desvio lateral ¹	NIE	Horizontal ¹	NIE	*
			Protusão ¹	NIE	Horizontal ¹	NIE	Pterigóideo lateral, pterigóideo medial ¹
			Retração ¹	NIE	Horizontal ¹	NIE	Temporal ¹
Coluna cervical, torácica e lombar	*	Triaxial ^{1,6}	Flexão ^{1,3}		Sagital ¹	Frontal ¹	*
			Extensão ^{1,3}		Sagital ¹	Frontal ¹	*
			Inclinação lateral ^{1,3}		Frontal ¹	Sagital ¹	*
			Rotação ^{1,3}		Transverso ¹	Longitudinal ¹	*

NIE: Nenhuma informação encontrada nos materiais pesquisados. *: Informações referentes à estes itens serão abordadas no texto que se segue.

Quadro 2: Principais articulações do Membro Superior

	Classificação	Graus de liberdade	Movimentos	ADM	Plano	Eixo	Músculos agonistas
Esternoclavicular	Sinovial ^{1,3,5}	Triaxial ^{1,6,8}	Elevação ^{1,3,6,7,8}	40° ³	NIE	NIE	Levantador da escápula, parte descendente do trapézio e rombóides ^{1,7}
			Abaixamento ^{1,3,6,8} ou depressão ⁷	40° ³	NIE	NIE	Parte ascendente do trapézio e peitoral menor ^{1,7}
Acromioclavicular	Sinovial ^{1,3,5}		Protrusão ¹ ou abdução ^{3,6,8}	50° ³	NIE	NIE	Peitoral menor e serrátil anterior ¹
			Retração ^{1,7} ou adução ^{3,6,8}	50° ³	NIE	NIE	Parte transversa do trapézio e rombóides ^{1,7}
Escapulotorácica	Funcional ^{1,5,7}		Rotação para cima ^{1,3,6,7,8}	60° ³	NIE	NIE	Parte descendente e ascendente do trapézio e serrátil anterior (Fibras inferiores) ^{1,7}
			Rotação para baixo ^{1,3,6,7,8}	60° ³	NIE	NIE	Rombóides, levantador da escápula e peitoral menor ^{1,7}
		Inclinação ^{1,6}	NIE	NIE	NIE	Peitoral menor ^{1,7}	
Glenomeral	Sinovial ^{1,3} Esferóide ^{1,3,5}	Triaxial ¹	Flexão ^{1,3,5,8}	0-180° ^{2,7}	Sagital ¹	Frontal ¹	Parte clavicular ou anterior do deltóide e peitoral maior ^{1,7}
			Extensão ^{1,3,5,8}	180-0° ¹	Sagital ¹	Frontal ¹	Parte espinal do deltóide, latíssimo do dorso e peitoral menor ^{1,7}
			Hiperextensão ^{1,3,5}	0-45° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Latíssimo do dorso e parte espinal do deltóide ¹
			Rotação medial ¹ ou rotação interna ^{3,7,5,8}	0-90° ²	Transverso ¹	Longitudinal ¹	Latíssimo do dorso, redondo maior, peitoral maior, subescapular, e parte clavicular do deltóide ^{1,7}
			Rotação lateral ¹ ou rotação externa ^{3,5,8}	0-90° ²	Transverso ¹	Longitudinal ¹	Infra-espinal, redondo menor e parte espinal do deltóide ¹
			Adução ^{1,3,7,8}	180-0° ¹	Frontal ¹	Sagital ¹	Peitoral maior, redondo maior e latíssimo do dorso ^{1,7}
			Abdução ^{1,3,7,8}	0-180° ^{2,7}	Frontal ¹	Sagital ¹	Deltóide e supra-espinal ^{1,7}
			Adução horizontal ^{1,3,7}	0-120° ¹	Transverso ¹	Longitudinal ¹	Peitoral maior e parte clavicular ou anterior do deltóide ⁷
			Abdução horizontal ^{1,3,7}	0-30° ¹	Transverso ¹	Longitudinal ¹	Parte espinal do deltóide, infra-espinal e redondo menor ¹
Cotovelo	Sinovial Dobradiça ^{1,5,8}	Monoaxial ¹	Flexão ^{1,5,7,8}	0-145° ^{2,7}	Sagital ¹	Frontal ¹	Bíceps braquial, braquial e braquiorradial ^{1,7}
			Extensão ^{1,5,8}	145-0° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Tríceps braquial ^{1,7}
Radioulnar	Sinovial Trocóide ^{1,8}	Monoaxial ^{1,5}	Pronação ^{1,3,5,6,7,8}	0-90° ^{2,7}	Transverso ¹	Longitudinal ¹	Pronador redondo e pronador quadrado ^{1,7}
			Supinação ^{1,3,5,6,7,8}	0-90° ^{2,7}	Transverso ¹	Longitudinal ¹	Supinador e bíceps braquial ^{1,7}
Radiocarpal	Sinovial ⁵ Elipsóide ¹	Biaxial ^{1,5}	Flexão ^{1,3,5,8}	0-90° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor radial do carpo e flexor ulnar do carpo ¹
			Extensão ^{1,3,5,8}	0-70° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor radial curto do carpo, extensor radial longo do carpo e extensor ulnar do carpo ¹

			Desvio ulnar ^{1,8}	0-45 ^{o2}	Frontal ¹	Sagital ¹	Flexor radial do carpo e extensor radial longo do carpo ¹
			Desvio radial ^{1,8}	0-20 ^{o2}	Frontal ¹	Sagital ¹	Flexor ulnar do carpo e extensor ulnar do carpo ¹
Intercarpal/ Mediocarpal	Sinovial ⁵ Irregular (plana) ¹	Anaxial ¹	Deslizamento ^{1,3}	NIE	NIE	NIE	NIE
Polegar - carpometacarpal	Sinovial Selar ^{1,5,6}	Biaxial modificada ¹	Flexão ^{1,3}	0-15 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor curto do polegar ¹
			Extensão ^{1,3}	0-70 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor curto do polegar ¹
			Abdução ^{1,3}	0-70 ^{o2}	Frontal ¹	Sagital ¹	Abdutor curto do polegar e abdutor longo do polegar ¹
			Adução ^{1,3}	80-0 ^{o3}	Frontal ¹	Sagital ¹	Adutor do polegar ¹
			Oposição ^{1,3}	0° - 90 ^{o3}	NIE	NIE	Oponente do polegar ¹
			Reposição ¹	90° - 0 ^{o3}	NIE	NIE	Adutor do polegar, extensor longo do polegar e extensor curto do polegar ¹
Polegar - metacarpofalângica	Sinovial Dobradiça ^{1,6}	Monoaxial ^{1,6}	Flexão ^{1,6}	0-90 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor curto do polegar ¹
			Extensão ^{1,6}	0-30 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor curto do polegar ¹
Polegar - interfalângica	Sinovial Dobradiça ¹	Monoaxial ¹ Uniaxial ⁵	Flexão ^{1,6}	0-110 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor longo do polegar ¹
			Extensão ^{1,6}	110-0 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor longo do polegar ¹
Dedos - carpometacarpal	Sinovial Plana ^{1,6}	Anaxial ¹	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE
Dedos - metacarpofalângica	Sinovial Esferóideia ¹	Biaxial ^{1,5}	Flexão ^{1,3}	0-90 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Lumbricais, flexor superficial dos dedos e flexor profundo dos dedos ¹
			Extensão ^{1,3}	90-0 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor dos dedos, extensor do indicador, extensor do dedo mínimo ¹
			Hiperextensão ¹	0-30 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	NIE
			Abdução ^{1,3}	0-20 ^{o2}	Frontal ¹	Sagital ¹	Interósseos dorsais e abdutor do dedo mínimo ¹
			Adução ^{1,3}	0-20 ^{o2}	Frontal ¹	Sagital ¹	Interósseos palmares ¹
Dedos - interfalângica proximal	Dobradiça ¹	Monoaxial ¹ Uniaxial ⁵	Flexão ^{1,3,6}	0-110 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor superficial dos dedos e flexor profundo dos dedos ¹
			Extensão ^{1,3,6}	110-0 ^{o2}	Sagital ¹	Frontal ¹	Lumbricais, extensor dos dedos, extensor do dedo mínimo e extensor do indicador ¹
Dedos - interfalângica distal	Dobradiça ¹	Monoaxial ¹	Flexão ^{1,3,6}	0-90 ^{o3}	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor profundo dos dedos ¹
			Extensão ^{1,3,6}	90-0 ^{o3}	Sagital ¹	Frontal ¹	Lumbricais, extensor dos dedos, extensor do dedo mínimo e extensor do indicador ¹

NIE: Nenhuma informação encontrada nos materiais pesquisados.

Para citar os músculos agonistas dividiu-se a coluna em cabeça, pescoço e tronco¹, descritos a seguir. Quanto a cabeça (occipital entre a primeira vértebra cervical) para o movimento de flexão é considerado o grupo dos pré-vertebrais e para a extensão o grupo dos sub-occipitais. Quanto ao pescoço para o movimento de flexão é descrito o esternocleidomastóideo, para a extensão os eretores da espinha, esplênio da cabeça, esplênio do pescoço, para a inclinação lateral o Esternocleidomastóideo, escalenos, esplênio da cabeça, esplênio do pescoço, eretores da espinha, para a rotação para o mesmo lado o esplênio da cabeça, esplênio do pescoço e para a rotação para o lado oposto o esternocleidomastóideo. Quanto ao tronco para o movimento de flexão é descrito o reto do abdome, oblíquo externo, oblíquo interno, para a extensão os eretores da espinha, interespiniais, transverso-espiniais, para a inclinação lateral o quadrado lombar, eretor da espinha, oblíquo externo, oblíquo interno, para a rotação para o mesmo lado o oblíquo interno e para a rotação para o lado oposto o oblíquo externo, transverso-espiniais¹.

No Quadro 2 são expostos os dados dos complexos articulares do membro superior, sendo elas: escapulotorácica, esternoclavicular, acromioclavicular, ombro (glenoumeral), cotovelo, rádioulnar (proximal e distal), punho (radiocarpal) e articulações da mão.

O cingulo do membro superior é um termo usado para descrever as articulações entre os ossos da escápula, da clavícula e do esterno¹. As articulações esternoclavicular e acromioclavicular permitem os movimentos, entretanto, a articulação escapulotorácica é uma articulação funcional (a escápula e o tórax não estão fixados diretamente, mas a escápula se move sobre a caixa torácica e está fixada ao tórax indiretamente por meio da clavícula e diversos músculos) e proporciona movimento e flexibilidade para o corpo¹. Alguns autores descrevem também a articulação subdeltóidea⁵, subacromial e sulco bicipital como articulações funcionais do cingulo do membro superior⁷.

A segunda articulação a ser abordada é a glenoumeral ou, simplesmente ombro, ela consiste na escápula e no úmero¹. A articulação do ombro é denominada por alguns autores como multiaxial⁸, a mesma é bastante muito móvel e, conseqüentemente muito instável¹.

O complexo do cotovelo é formado por três ossos: o úmero, a ulna e o rádio. É dividido em duas articulações denominadas úmero-ulnar e úmero radial^{5,1,7}. A articulação do rádio com a ulna é denominada rádioulnar, dividida em proximal e distal². Para outros autores, ela é dividida em três articulações, sendo chamada de proximal, média (Sindesmose) e distal⁶.

A articulação radiocarpal consiste na extremidade distal do rádio que articula-se com os ossos escafoide, semilunar e piramidal, sendo que a ulna não é considerada parte desta

articulação. A mão é a extremidade distal do membro superior e possui importância para executar uma ampla variedade de funções, que variam de atividades simples a mais complexas¹.

No Quadro 3 são apresentados os dados sobre as principais articulações do membro inferior, dentre elas, a pelve, quadril, joelho, tornozelo e articulações do pé. Neste contexto, alguns aspectos relevantes serão descritos para complementar esta análise.

A pelve, também chamada de cingulo do membro inferior, é formado por quatro ossos, o sacro, o cóccix e os dois ossos do quadril, compreendendo o ílio, o ísquio e o púbis¹. A pelve é o elo entre a coluna e os membros inferiores. Desse modo, a movimentação da pelve causa o movimento do quadril e da coluna lombar⁴.

As articulações da pelve incluem as articulações sacroilíacas (SI) direita e esquerda póstero-lateralmente, a sínfise púbica anteriormente e a articulação lombossacral superiormente¹. A articulação SI é uma articulação sinovial, anaxial e possui os movimentos de nutação e contranutação. Já a sínfise púbica é uma articulação anfiartrodial¹. Por fim, a articulação lombossacral é composta pela quinta vértebra lombar e pela primeira vértebra sacral; a articulação entre essas vértebras é a mesma para as demais, em que um disco fibrocartilaginoso separa os dois corpos das vértebras e a articulação dos processos articulares¹.

A pelve é controlada por grupos musculares que atuam com forças conjugadas¹. Na anteversão a força conjugada dos músculos extensores do tronco (principalmente os eretores da espinha) elevando posteriormente e dos músculos flexores do quadril puxando para baixo anteriormente¹. Na retroversão a força conjugada dos músculos flexores do tronco puxando para cima (anteriormente) e dos músculos extensores do quadril puxando para baixo (posteriormente)¹. Para finalizar, a força da gravidade, sem qualquer ação muscular, pode inclinar a pelve lateralmente quando uma perna fica sem apoio¹. Porém, para controlar ou limitar a amplitude da inclinação lateral, grupos de músculos opostos atuam como uma força conjugada para manter a pelve em equilíbrio¹.

O quadril ou articulação femoroacetabular é uma articulação estável construída para o apoio de peso⁴. As forças provenientes dos membros inferiores são transmitidas para cima por meio do quadril para a pelve e o tronco durante a marcha, o quadril também sustenta o peso da cabeça, tronco e membros superiores⁴. Essa é uma articulação muito importante na sustentação do peso e nas atividades que envolvem a locomoção¹.

Quadro 3: Principais articulações do Membro Inferior

	Classificação	Graus de liberdade	Movimentos	ADM	Plano	Eixo	Músculos agonistas
Pelve	*	Triaxial ¹	Anteversão ^{1,5}	NIE	Sagital ¹	Frontal ¹	*
			Retroversão ^{1,5}	NIE	Sagital ¹	Frontal ¹	*
			Inclinação lateral ^{1,5}	NIE	Frontal ¹	Sagital ¹	*
			Rotação ^{1,5}	NIE	Transverso ¹	Vertical ¹	*
Quadril	Sinovial Esferóidea ^{1,5}	Triaxial ^{1,5}	Flexão ¹	0-125° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Reto femoral, iliopsoas e pectíneo ¹
			Extensão ^{1,3,5,6,7}	125-0°	Sagital ¹	Frontal ¹	Glúteo máximo, semitendíneo, semimembranáceo e bíceps femoral (cabeça longa) ^{1,7}
			Hiperextensão ^{1,3,5,6}	0-10° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Glúteo máximo
			Adução ^{1,3,5,6}	0-15° ²	Frontal ¹	Sagital ¹	Pectíneo, adutor longo, adutor curto, adutor magno e grácil ¹
			Abdução ^{1,3,5,6}	0-45° ²	Frontal ¹	Sagital ¹	Glúteo médio e glúteo mínimo ¹
			Rotação Interna ^{1,3,6} ou Rotação medial ^{5,6}	0-45° ²	Transverso ¹	Vertical ¹	Glúteo mínimo ^{1,7}
Rotação Externa ^{1,3,6,7} ou rotação lateral ^{5,6}	0-45° ²	Transverso ¹	Vertical ¹	Glúteo máximo e rotadores profundos ^{1,7}			
Joelho	Sinovial Dobradiça gínglimo ^{1,6}	Monoaxial ¹	Flexão ^{1,3,6}	0- 140° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Semitendíneo, semimembranáceo, bíceps femoral, poplíteo ^{1,5,7}
			Extensão ^{1,3,6}	140-0° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Quadríceps femoral ^{1,5,7}
Talotibial	Sinovial Dobradiça ^{1,6}	Monoaxial ¹ Uniaxial ³	Dorsiflexão ^{1,5}	0- 20° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Tibial anterior ¹
			Plantiflexão ^{1,5}	0-45° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Gastrocnêmio e sóleo ^{1,5,7}
Subtalar	Sinovial ⁶ Dobradiça ¹	Monoxial ¹ Uniaxial ⁶	Inversão ^{1,5,6}	0-40° ²	NIE	NIE	Tibial anterior, tibial posterior, flexor longo do hálux, flexor longo dos dedos e extensor longo do hálux ¹
			Eversão ^{1,5,6}	0-20° ²	NIE	NIE	Fibular longo, fibular curto e fibular terceiro ¹
Mediotarsal	Sinovial Irregular ¹	Uniaxial ¹	Deslizamento ¹	NIE	NIE	NIE	NIE
Hálux -	Sinovial ¹	Biaxial ¹	Flexão ¹	0-45° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor curto do hálux e flexor longo do

metatarsofalângica						hálux ¹	
			Extensão ¹	45-0° ¹	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor curto do hálux e extensor curto do hálux ¹
			Hiperextensão ¹	0-90° ¹	Sagital ¹	Frontal ¹	NIE
			Abdução ¹	NIE	Frontal ¹	Sagital ¹	Abdutor do hálux ¹
			Adução ¹	NIE	Frontal ¹	Sagital ¹	Adutor do hálux ¹
Hálux – interfalângica	Sinovial Dobradiça ¹	Monoaxial ¹	Flexão ¹	0-90° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor longo da hálux ¹
			Extensão ¹	90-0° ¹	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor longo do hálux ¹
Dedos - metatarsofalângica	Sinovial ¹	Biaxial ¹	Flexão ¹	0-40° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor longo dos dedos ¹
			Extensão ¹	40-0° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor longo dos dedos ¹
			Hiperextensão ¹	0-45° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor longo dos dedos ¹
			Abdução ¹	NIE	Frontal ¹	Sagital ¹	Interósseos dorsais ¹
			Adução ¹	NIE	Frontal ¹	Sagital ¹	Interósseos plantares ¹
Dedos – interfalângica proximal	Sinovial Dobradiça ¹	Monoaxial ¹	Flexão ¹	0-35° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor curto dos dedos ¹
			Extensão ¹	35-0° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Extensor curto dos dedos e lumbricais ¹
Dedos – interfalângica distal	Sinovial Dobradiça ¹	Monoaxial ¹	Flexão ¹	0-60° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Flexor longo dos dedos ¹
			Extensão ¹	60-0° ²	Sagital ¹	Frontal ¹	Lumbricais ¹

NIE: Nenhuma informação encontrada nos materiais pesquisados. *: Informações referentes à estes itens serão abordadas no texto que se segue.

A articulação do joelho é uma das mais complexas do corpo^{1,6}, projetada para mobilidade e estabilidade^{1,4}. Os ossos que a constituem são o fêmur (parte distal), a tíbia (parte proximal) e a patela^{1,4}. Na literatura existem controvérsias em relação aos graus de liberdade desta articulação. Alguns autores^{5,7} trazem o joelho com dois graus de liberdade, com movimentos de flexão/extensão e rotação medial/lateral. No entanto, Lippert descreve o joelho como uniaxial com rotação apenas acessória nos últimos graus de extensão¹. Sendo que, as rotações são possíveis somente quando o joelho encontra-se flexionado⁶.

Os ossos do tornozelo e do pé consistem nas regiões distais da tíbia e da fíbula, sete tarsais, cinco metatarsais e 14 falanges^{4,3}. As articulações do tornozelo e do pé executam três papéis principais: atuar como amortecedores de choque quando o calcâneo atinge o solo; adaptar-se ao nível do solo; e fornecer uma base de apoio estável¹.

Foram encontrados muitos livros que abordam as bases cinesiológicas dos complexos articulares, no entanto, foi observado que não existe uma padronização sobre a Cinesiologia das articulações em relação aos itens abordados, o que dificultou a elaboração desta revisão.

Considerações Finais

Foi verificado que o estudo da Cinesiologia das articulações é complexo em virtude de cada articulação possuir suas particularidades, além disso, existem referências que divergem em relação aos termos cinesiológicos.

Sendo assim, este estudo de revisão, compilando essas informações, pode ser utilizado como uma alternativa para facilitar o entendimento desta temática aos acadêmicos e/ou profissionais que estão envolvidos com o movimento humano. Vale salientar que esta síntese não substitui o aprofundamento dos estudos em Cinesiologia.

Referências

1. Lippert LS. Cinesiologia Clínica e Anatomia. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
2. Marques, AP. Manual de Goniometria. 2ª Ed. Barueri, SP: Manole; 2003.
3. Hamill J, Knutzen KM. Bases Biomecânicas do Movimento Humano. 2ª Ed. São Paulo: Manole; 2008.
4. Kisner C, Colby LA. Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas. 5ª Ed. Barueri, SP: Manole; 2009.
5. Sacco ICN, Tanaka C. Cinesiologia e Biomecânica dos Complexos Articulares. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
6. Rasch PJ. Cinesiologia e Anatomia Aplicada. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

7. Smith LS, Weiss EL, Lehmkuhl LD. Cinesiologia Clínica de Brunnstrom. 5ª Ed. São Paulo: Manole Ltda; 1989.

8. Thompson CW, Floyd RT. Manual de Cinesiologia Estrutural. 12ª Ed. São Paulo: Manole Ltda; 1997.