



**INSTITUTO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)
CURSO DE MEDICINA**

**CAPÍTULO DE LIVRO DISSERTATIVO SOBRE A
AVALIAÇÃO DE REFLEXOS SUPERFICIAIS E PROFUNDOS**

MARINA ANITA MARTINS

Foz do Iguaçu
2024



**INSTITUTO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)
CURSO DE MEDICINA**

**CAPÍTULO DE LIVRO DISSERTATIVO SOBRE A
AVALIAÇÃO DE REFLEXOS SUPERFICIAIS E PROFUNDOS**

MARINA ANITA MARTINS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Dr. Elton Gomes da Silva

Foz do Iguaçu

2024

MARINA ANITA MARTINS

**CAPÍTULO DE LIVRO DISSERTATIVO SOBRE A
AVALIAÇÃO DE REFLEXOS SUPERFICIAIS E PROFUNDOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Dr. Elton Gomes da Silva

BANCA EXAMINADORA:

Orientador: Prof. Dr. Elton Gomes da Silva
UNILA

Prof. Dr Edgar Manuel Garcete Farinã
UNILA

Prof. Dr. Robson Zazula
UNILA

Dedico a meu pai, que debaixo de muito sol, fez-me chegar até aqui na sombra; cujas mãos calejadas hoje me entregaram um diploma. À minha mãe, o amor que me nutre e sustenta e a força que me motiva. Aos meus avós, que pela fé e amor me carregaram no colo. Vô, sua Aroeirinha venceu.

AVALIAÇÃO DE REFLEXOS SUPERFICIAIS E PROFUNDOS

Marina Anita Martins^{1*}, Natália Regina Souza da Silva¹, Luísa Hemétrio Teixeira¹, Eudes Junio Dias Lemos¹, Jarold Guillermo Mérida González¹ Elton Gomes da Silva², Andre Giacomelli Leal³

INTRODUÇÃO

Definida como uma resposta motora ou secretória do organismo provocada pela aplicação de determinado estímulo, os reflexos podem ser sumariamente explicados como eferências resultantes de aferências oriundas de estimulações em órgãos sensoriais^{1,2,3}.

Sua avaliação exemplar possui grande importância clínica, uma vez que constituem a parte mais objetiva do exame neurológico, possuem uma menor dependência da cooperação do paciente e exigem um menor grau de controle voluntário quando comparado a outras partes do exame, dificultando a simulação de resultados. Além disso, é um importante indicativo inicial de inúmeras lesões^{1,2}.

Sua ocorrência se dá pela presença de quatro componentes formadores: componentes receptivos, aditivos e integradores, sinalizadores de longo alcance e componentes secretórios. Inicialmente, os componentes receptivos, tidos como sinais de entrada, resultam da estimulação sensorial. Se suficientemente intensos, tais potenciais desencadeiam a formação das partes aditivas e integradoras, representadas por potenciais de ação nos receptores sensitivos dos músculos, mucosas ou pele. Estes, por sua vez, realizarão a condução sinalizadora de longo alcance de determinado estímulo até o centro integrativo da medula espinhal, local em que sinapses excitatórias com o neurônio motor responsável pela inervação do músculo estimulado são identificadas. Após tal reconhecimento, iniciam-se os componentes secretórios com a liberação de neurotransmissores para a célula pós-sináptica motora ou aos interneurônios, gerando um potencial sináptico, posteriormente enviado aos músculos, causando sua contração e ocorrência do movimento reflexo. A esta circuitária, cuja quantidade de neurotransmissores liberados é dependente do potencial de ação, dá-se o nome de arco reflexo, base

anatomo-funcional de tais movimentos. Este fenômeno é conhecido como “Princípio da Polarização Dinâmica de *Ramón y Cajal*”^{2,3}.

Após a estimulação dos órgãos aferentes sensoriais, um sinal é transmitido à medula ou tronco encefálico. As sinapses lá realizadas ocorrem diretamente com os neurônios motores do músculo estimulado ou com interneurônios que modulam a facilitação por centros superiores (Ia). Ambas as sinapses são excitatórias, porém, o caráter inibitório dos interneurônios (Ia), agora excitados, inibem os músculos antagonistas do movimento, causando um circuito de inervação mútua responsável pelo fenômeno de inibição recíproca, o qual garante o aumento da eficiência e da velocidade de contração muscular, já que esta ocorre sem uma contração antagonista ao movimento em questão. Assim, vias flexoras e extensoras se inibem de maneira mútua para que apenas os músculos apropriados para o movimento sejam recrutados^{2,3}.

Em resposta à estimulação de um tendão, as terminações sensoriais primárias (Ia) dos fusos musculares, compostos por fibras intrafusais, realizam conexões monossinápticas com músculos agonistas e com interneurônios de músculos antagonistas. Já as fibras sensitivas II, também presentes nos fusos musculares, fazem conexões polissinápticas com os motoneurônios associados aos músculos de origem, e é representada pelo componente tônico do reflexo miotático. As fibras Ib, por sua vez, presentes no órgão tendinoso de Golgi, também agem de maneira polissináptica sobre os motoneurônios, porém possuem caráter inibitório nos músculos agonistas e excitatório nos antagonistas^{2,3}.

Dessa maneira, quando fusos musculares são ativados por meio de um estímulo, transmitem a informação aos centros do arco reflexo, onde a contração reflexa das fibras musculares extrafusais deste mesmo músculo e de seus sinérgicos será gerada, juntamente com a inibição de seus músculos antagonistas^{2,3}.

Quanto ao conceito de intensidade dos reflexos, os interneurônios medulares ou encefálicos responsáveis por mediar a inibição de músculos antagonistas fazem a regulação por meio de colaterais de neurônios do córtex motor que, através das vias descendentes – corticoespinal e corticonuclear -, levam informações modulares da inibição dos antagonistas. Assim, alguma perturbação ou alteração nessas vias permite que os interneurônios coordenem de maneira estereotipada as contrações conjuntas com os músculos antagonistas^{2,3}.

Graças às informações corticais responsáveis pela modulação dos interneurônios inibitórios, quaisquer alterações nessas vias, desde sua origem ou ao longo do trajeto, geram modificações e/ou interrupções nesta modulação, causando fenômenos reflexos estereotipados que indicam uma perturbação. Em casos de lesões periféricas, pode ocorrer a interrupção do arco reflexo, suspendendo o transporte de informações em alguma das vias envolvidas, causando, também, respostas divergentes das fisiológicas^{2,3}.

A classificação qualitativa dos reflexos, por sua vez, é realizada observando-se a simetria dos reflexos uni ou bilateralmente, comparando sempre os dois lados do membro avaliado e utilizando o seguinte senso crítico do examinador¹:

- **arreflexia**: ausência total de reflexos profundos ou superficiais, observada em sono profundo, coma, sedação induzida, narcose, bloqueio nervoso, anestesia caudal, raquianestesia e choque medular (primeira fase);
- **hiporreflexia**: reação lenta e/ou diminuição da amplitude de resposta e de área reflexógena, observada em radiculopatia, lesões de nervos periféricos, prolongamento do relaxamento em hipotireoidismo e idade avançada, principalmente em mulheres;
- **normorreflexia (+)**: correspondente do reflexo normal e fisiológico;
- **reflexo Vivo (++)**: tempo de latência menor que o normal e resposta com maior amplitude;
- **hiperreflexia (+++)**: aumento da área reflexógena, movimentação mais rápida da articulação, contração mais vigorosa que o habitual, mobilização de um grupo muscular originalmente não envolvido na resposta fisiológica, diminuição do tempo de latência, maior amplitude da resposta e do movimento e impossibilidade de inibição voluntária por parte do paciente. Ocorre em: lesões do sistema corticoespinal, situações de ansiedade, medo e agitação^{33,34}.

No que tange à divisão dos reflexos, sua base anatomofuncional é determinada por arcos reflexos e estão divididos em: reflexos proprioceptivos, exteroceptores, pupilares e viscerais. Os dois primeiros serão os focos de nosso estudo¹.

REFLEXOS SUPERFICIAIS

Os reflexos superficiais dividem-se em cutâneos e mucosos, determinados pela obtenção da contração muscular pela excitação da pele ou mucosas subjacentes a grupos musculares. São reflexos polissinápticos, possuem resposta mais lenta ao estímulo, latência mais longa e maior fadiga e, normalmente, estão abolidos nas lesões do trato piramidal^{1,2,3}.

REFLEXOS CUTÂNEOS ABDOMINAIS

Os reflexos cutâneos abdominais são definidos pela contração dos músculos da parede abdominal anterior em direção a um estímulo leve aplicado sobre a pele da região¹.

Podendo ser dividida em superior, média e inferior, a resposta deve ser avaliada em ambos os lados do abdome e sua semiotécnica consiste em um leve deslizamento da mão ou um arranhão em cada quadrante, gerando uma contração curta e rápida dos músculos abdominais, seguida por relaxamento imediato com desvio da cicatriz umbilical e da linha alba em direção ao local do estímulo (Figura 1). É mediado pelos nervos intercostais nos quadrantes superiores (T7 a T10) e médios (T9 a T11) e pelos nervos intercostais, ílio-hipogástricos e ílio-inguinal (T11 a T12) nos quadrantes inferiores. São reforçados sob instrução de contração leve da musculatura abdominal por tosse ou elevação da cabeça contra resistência^{4,5,6}.

Geralmente, as respostas são vivas e ativas em indivíduos jovens com bom tônus abdominal anterior, lentas ou ausentes em pacientes com baixo tônus na região e em pessoas obesas ou puérperas, e com maior latência em crianças e idosos^{1,4}.

Em indivíduos normais, os reflexos cutâneos abdominais são mínimos, porém possuem grande importância clínica em casos de hiporreflexia associada a hiperreflexia proprioceptiva, sugerindo lesão de trato corticoespinal. Já a ausência de reflexos abdominais superficiais em pacientes com escoliose foi sugerida como indicador de siringomielia. Na paralisia abdominal unilateral há inversão do reflexo, com desvio do umbigo para o lado oposto. Podem, ainda, estar ausentes em distúrbios abdominais agudos e na distensão abdominal ou vesical, assim como ao lado de incisão cirúrgica ou toracotomia posterolateral^{1,5}.

Em recém nascidos, utiliza-se a mesma semiotécnica, esperando-se uma contração da musculatura abdominal adjacente com claro desvio da cicatriz umbilical para o lado estimulado ⁴.

Sinal de Beevor: característico de lesão medular nos níveis T9 e T10. É observado pelo desvio superior da cicatriz umbilical durante a contração dos músculos abdominais ^{4,6}.

Figura 1. Reflexo cutâneo abdominal.



Fonte: os autores, 2021

REFLEXOS CREMASTÉRICO E DE GEIGEL

Os reflexos cremastérico e de Geigel são definidos como os contrapartes masculino e feminino do reflexo gerado pelo estímulo da face medial da coxa ^{1,5}.

A pesquisa do reflexo é realizada com o paciente em decúbito dorsal e membros inferiores em abdução e extensão. Estimula-se, então, o terço superior interno da coxa em sentido cefalocaudal. Gerando, fisiologicamente, em indivíduos do sexo masculino, a contração do músculo cremaster, elevando o testículo ipsilateral para o canal inguinal; já no sexo feminino, vê-se a contração da parte superior do ligamento inguinal e do músculo oblíquo maior, despertando os grandes lábios da vulva. É mediado pelo nervo genitofemoral, com centro reflexógeno em L1 e L2. Em casos de hiperreflexia há, também, a elevação do testículo contralateral e a ligeira depressão da parede abdominal acima da arcada crural, em indivíduos masculinos, e a retração dos grandes lábios e do grande oblíquo em pacientes femininos ^{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14}.

O reflexo cremastérico pode estar ausente em homens idosos, indivíduos com hidrocele, varicocele, torção do testículo, histórico de orquite e epididimite, distúrbios nos motoneurônios inferior e superior, lesões espinhais em nível L1 e L2 e

transecção do nervo ilioinguinal. Em adultos, sua ausência indica anestesia eficiente
15, 16,17,18

REFLEXO CUTÂNEO PLANTAR E SINAL DE BABINSKI

Reflexo cutâneo plantar é o reflexo superficial mais conhecido e de maior importância clínica. Possui como centro reflexógeno os segmentos de L4 a S2 e sua inervação é realizada pelo nervo tibial. ^{2,4}

Com o paciente em decúbito dorsal e membros inferiores estendidos, a semiotécnica consiste na realização de um estímulo, utilizando-se um objeto de ponta romba, na porção medial ou lateral da superfície plantar partindo do calcanhar em direção a porção média do coxim dos metatarsianos (Figura 2). Obtém-se como resposta normal a contração dos músculos flexores dos artelhos, com flexão plantar dos pododáctilos. A resposta é geralmente rápida, e os pequenos pododáctilos se refletem mais que o hálux. Caso o paciente possua calosidades plantares, o examinador pode encontrar dificuldade na obtenção do reflexo. Em indivíduos sensíveis, pode haver também a retirada voluntária com flexão do quadril e do joelho^{1,5}.

Em alguns casos, visualiza-se uma resposta anormal ao estímulo, caracterizada por uma extensão do dedo do pé a partir de um campo receptivo divergente. Assim, um estímulo nocivo à região plantar produz a extensão do hálux, contrária à resposta normal de flexão. O fenômeno essencial deriva do recrutamento do extensor do hálux longo, com a conseqüente dominância dos flexores do dedo do pé. Além disso, ocorre uma variável abertura em leque dos quatro dedos laterais. Tal ocorrência é conhecida como o sinal de Babinski, um dos sinais mais importantes da neurologia clínica por sua importância como indicador de síndromes piramidais e de doenças do sistema corticoespinal em qualquer nível, desde o córtex motor até as vias descendentes ⁸.

O sinal de Babinski é uma parte do reflexo de extensão primitivo. Considerado um reflexo normal em lactentes, é suprimido com a maturação dos sistemas motores descendentes, normalmente entre o terceiro e o sexto mês de vida, podendo ser encontrado em crianças normais até o 12º mês de vida. Diante disso, não deve ser denominado sinal de Babinski, mas reflexo cutâneo plantar com

resposta em extensão. Entretanto, respostas assimétricas devem ser analisadas com atenção^{6,9,10,20,21}.

A mesma resposta de extensão do hálux pode ser obtida com outras manobras, sendo as mais comuns o sinal de Chaddock, no qual há a estimulação da face lateral do pé, em torno do maléolo lateral; o sinal de Oppenheim, em que o examinador exerce uma pressão sobre a tibia em direção distal; o sinal de Schaefer, realizado com a compressão do tendão calcâneo; e o sinal de Gordon, obtido através da compressão da panturrilha. Apesar de práticos, esses sinais são menos eficazes que a estimulação plantar, não sendo utilizados rotineiramente na prática clínica.^{1,18}

Figura 2. Reflexo cutâneo plantar.



Fonte: os autores, 2021

REFLEXO PALMAR

Obtido pela estimulação suave no sentido dorso-ventral a palma da mão, observando uma delicada flexão dos dedos. Com o paciente deitado em uma superfície plana em posição supinada, o examinador insere o dedo indicador na palma do paciente pelo lado ulnar e aplica uma leve pressão (Figura 3).^{1,2}

Adquire importância quando a resposta é exagerada e aparece uma pressão forçada, sendo, nesta situação, fisiológica apenas durante os primeiros meses de vida, configurando-se, depois desta etapa, em um reflexo patológico, cuja presença indica danos na região promotora frontal ou lesões na via piramidal contralateral. Seu arco reflexo realiza-se através dos nervos mediano e cubital com centro medular indicado de C6 a T1.^{4,7}

Figura 3. Reflexo palmar.



Fonte: os autores, 2021

REFLEXO PALMOMENTAL

Também conhecido como reflexo palmomentoniano, palmomentual, reflexo policomentoniano e reflexo de Marinesco-Radovici, sua semiotécnica consiste na realização de um estímulo na região tenar da palma da mão em direção ao polegar do paciente, tendo como resposta a elevação do mento e contração ipsilateral de uma parte do músculo orbicular da boca (Figura 4).^{6,9}

O reflexo pode ser evidenciado em indivíduos saudáveis de todas as idades, porém sua assimetria indica lesão do lobo frontal ou comprometimento cortical difuso. Sua hiperreflexia, no entanto, sugere lesões piramidais, principalmente encefalopatias difusas. Em recém-nascidos prematuros, por sua vez, é fisiológico na maioria dos casos, independentemente do estado de consciência.^{19,20}

Figura 4. Reflexo palmomentual.



Fonte: os autores, 2021.

REFLEXO BULBOCAVERNOSO

Também conhecido como reflexo bulboesponjoso, tem seu nível nas raízes sacrais de S2 a S4 e relaciona-se diretamente com o reflexo anal, pois ambos causam a contração do esfíncter do ânus, porém no reflexo bulbocavernoso, o estímulo é aplicado na glândula do pênis, no caso dos homens ou no clitóris (reflexo clitoranal), no caso das mulheres.^{1,9}

O exame é realizado com o paciente relaxado em posição supina. Não se pode esperar o aparecimento do reflexo quando o paciente assume a posição do exame de toque retal (em pé, inclinado para frente), uma vez que ficar em pé, por si só, facilita o aumento do tônus da musculatura do assoalho pélvico, do qual o esfíncter anal faz parte. Deve-se fazer advertências e explicações preliminares, mas o estímulo em si deve ser uma surpresa.^{6,9,11}

A semiotécnica adequada para a avaliação dá-se por meio de prensão da glândula ou clitóris, e espera-se como resposta normal a contração do músculo bulboesponjoso, perceptível à mão espalmada sobre o períneo e mais facilmente avaliado pela contração do esfíncter anal do paciente. Nas mulheres, a dificuldade na obtenção de respostas reflexas claras ao estímulo torna o significado de sua ausência ambíguo.^{6,9}

O teste do reflexo bulbocavernoso é útil, sobretudo, na avaliação da integridade da cauda equina, das raízes sacrais inferiores e do cone medular, já que permite a diferenciação entre lesões medulares completas e choque medular, devido à ausência total da sensibilidade, dos movimentos e, principalmente, do reflexo bulbocavernoso de pacientes em choque. Em contrapartida, a presença do reflexo associado a déficit neurológico indica lesões localizadas acima do cone medular e ausência de choque.^{22,23}

REFLEXO ANAL SUPERFICIAL

Também conhecido como reflexo anocutâneo, possui como centro reflexógeno os segmentos S2 a S5 e é mediado pelo nervo anal inferior. A semiotécnica consiste na realização de um estímulo com um alfinete na mucosa da região perianal. Observa-se como resposta normal a contração do músculo esfíncter externo do ânus.^{1,6,9}

Sua pesquisa é de grande importância quando há suspeita de lesão na cauda equina ou no cone medular.¹

REFLEXOS PROFUNDOS

Os reflexos miotáticos fásicos clônicos ou reflexos profundos são reflexos proprioceptivos nos quais, ao se percutir um tendão, obtém-se uma contração rápida, involuntária e dividida em dois tipos de resposta: fásica, rápida e pronta, ou tônica, prolongada e intensa¹.

Só a medula ou tronco encefálico intervém em sua circuitaria e são realizados pela estimulação de órgãos sensitivos profundos, como fusos musculares e órgãos tendinosos de Golgi. Além disso, verificam a integridade do sistema neurológico. Possibilitam a diferenciação entre comprometimento do sistema nervoso central ou periférico^{2,3}.

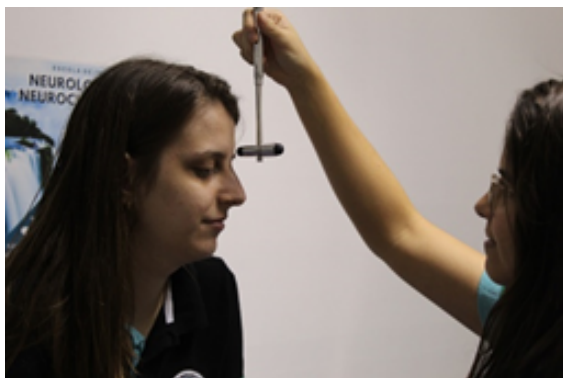
REFLEXO ORBICULAR DAS PÁLPEBRAS

Também conhecido como reflexo orbicular dos olhos, reflexo glabellar ou reflexo nasopalpebral, tem seu centro integrador nos núcleos do nervo facial, localizado na ponte.^{9,21}

A porção aferente desse reflexo depende do ramo oftálmico do nervo trigêmeo, enquanto os impulsos eferentes são conduzidos pelo nervo facial. A resposta é obtida através da percussão da glabella do paciente, trazendo o martelo neurológico acima ou lateralmente à cabeça do paciente (Figura 5), de forma a evitar uma resposta de “piscamento de ameaça”.^{6,9}

Espera-se como resposta normal um piscamento bilateral e único. Nas lesões faciais periféricas, a resposta se apresenta diminuída ou ausente e pode se encontrar preservada ou exacerbada em acometimentos acima do núcleo oculomotor do nervo facial ou em lesões extrapiramidais, como na doença de Parkinson.^{1,6,9}

Figura 5. Reflexo orbicular das pálpebras.



Fonte: os autores, 2021

REFLEXO ORBICULAR DOS LÁBIOS

Conhecido também como reflexo orbicular da boca, reflexo peribucal ou reflexo oro-orbicular, tem seu centro integrador nos núcleos do nervo facial, localizado na ponte. Sua porção aferente depende do nervo trigêmeo, enquanto os impulsos eferentes são conduzidos pelo nervo facial até o músculo orbicular da boca.^{9,21}

Para a obtenção da resposta, o examinador deve interpor o dedo e realizar uma percussão do lábio superior do paciente, na linha média (Figura 6). Na resposta normal, observa-se uma contração do músculo orbicular da boca, com uma ligeira elevação dos lábios. Sua ausência é, também, considerada fisiológica. Na hiperreflexia, ocorre a protrusão dos lábios, formando um bico (*snout*), e, em casos mais graves, pode ocorrer uma resposta de voracidade, sendo sinal de liberação frontal.^{1,6}

Figura 6. Reflexo orbicular dos lábios.



Fonte: os autores, 2021

REFLEXO MANDIBULAR

Também chamado por reflexo do masseter, reflexo mentoniano ou reflexo mental, tem seu centro integrador no núcleo motor trigeminal, onde tanto as vias aferentes quanto as eferentes desse reflexo se localizam.^{9,21}

Para a realização do exame, o paciente deve entreabrir a boca e relaxar a mandíbula enquanto o examinador interpõe o dedo indicador ou polegar e realiza a percussão do mento (Figura 7). É observado como resposta normal um leve fechamento da boca, sua ausência é, também, considerada fisiológica, porém esse reflexo está patologicamente ausente em lesões periféricas do trigêmeo. A hiperreflexia ocorre quando há lesão piramidal acima do núcleo motor do trigêmeo, podendo desencadear um clônus com a pesquisa do reflexo.^{6,9}

Figura 7. Reflexo mandibular.



Fonte: os autores, 2021

REFLEXO PEITORAL

O reflexo peitoral não possui grande relevância na prática clínica.

Possui como centro reflexógeno os segmentos de C5 a T1 e tanto sua aferência quanto sua eferência mediam-se pelo nervo peitoral medial e lateral. A semiotécnica é realizada com o posicionamento do braço do paciente em posição intermediária entre adução e abdução e a subsequente percussão do tendão do músculo peitoral. A resposta observada é a adução e uma discreta rotação interna do braço.^{1,6}

Nos pacientes com mielopatia espondilótica cervical, pode ocorrer hiperreflexia, indicando a compressão da medula espinal nos níveis de C2-C3 e/ou C3-C4.⁶

REFLEXO BICIPITAL

Também conhecido como reflexo do bíceps braquial, possui centro reflexógeno entre os segmentos C5 e C6 e tanto sua aferência quanto sua eferência são mediadas pelo nervo musculocutâneo.^{1,9}

A semiotécnica consiste na semi flexão do cotovelo e supinação do antebraço do paciente, sustentado pelo examinador, que deve posicionar o polegar sobre o tendão do bíceps, na prega do cotovelo, e realizar a percussão (Figura 8). A resposta esperada é a contração do bíceps, com a flexão do antebraço.^{1,9,18}

Em casos de síndrome piramidal, pode ocorrer uma ampliação da área de estimulação do reflexo, observando-se a resposta mesmo com a percussão do olécrano, epitróclea, epicôndilo, clavícula e processos espinhosos da coluna cervico-torácica, por exemplo. Poderá ainda haver uma disseminação anormal com flexão associada do carpo e dos dedos e adução do polegar.^{1,6}

Figura 8. Reflexo bicipital.



Fonte: os autores, 2021

REFLEXO ESTILORRADIAL

Também conhecido como reflexo braquiorradial, possui centro reflexógeno entre os segmentos C5 e C6, é mediado pelo nervo radial e efetuado pelo músculo braquiorradial.⁵

A pesquisa desse reflexo é realizada com o antebraço do paciente em semiflexão (90 graus) e o punho em posição neutra apoiado sobre a mão do examinador. É realizada uma percussão do tendão em sua inserção na base lateral do processo estiloide do rádio, em seu tendão de origem (acima do epicôndilo lateral do úmero) ou no local de junção dos terços médio e distal do antebraço (Figura 9). A resposta esperada é uma contração dos flexores da mão e dos dedos e ligeira pronação do antebraço, sendo obtido sem dificuldade em indivíduos normais. Ao realizar a pesquisa, deve-se evitar percutir o ventre muscular em vez do tendão, o que provoca uma contração local, não um reflexo.^{1,5,9}

A hiperreflexia se mostra como uma nítida contração do bíceps braquial, dos flexores dos dedos e dos pronadores. A contração dos flexores da mão e dos dedos sem flexão e supinação do cotovelo, processo denominado inversão do reflexo, pode indicar comprometimento do ramo aferente do reflexo.⁹

Figura 9. Reflexo estilorrádial.



Fonte: os autores, 2021.

REFLEXO FLEXOR DOS DEDOS

Sendo os principais músculos envolvidos os flexores dos dedos e mediado pelos nervos mediano e ulnar, o reflexo flexor dos dedos possui centros reflexógenos localizados de C7 a T1.⁵

A pesquisa desse reflexo pode ser realizada de diferentes formas, sendo a mais comum a percussão da superfície palmar das falanges com a mão do paciente apoiada em supinação (Figura 10). Pode, também, ser avaliado posicionando os dedos médio e indicador do examinador transversalmente sobre a superfície palmar dos dedos do paciente, com percussão dos dedos do examinador. A resposta esperada é a ausência de resposta ou a ligeira flexão dos dedos.^{1,5,9}

O sinal de Hoffmann ou Trömmer é uma variação patológica do reflexo flexor dos dedos e é pesquisado com a mão do paciente relaxada em dorsiflexão do carpo e flexão parcial dos dedos. O examinador deve segurar o dedo médio do paciente parcialmente estendido e apertar ou beliscar a unha. O teste Trömmer é realizado segurando o dedo médio do paciente parcialmente estendido, deixando a mão pendente, e golpeando sua superfície palmar. A resposta esperada é igual para os dois testes e consiste em uma flexão súbita e aguda da parte distal do dedo seguida por liberação súbita e retorno à posição inicial. Em caso de presença do sinal, tal resposta é seguida por flexão e adução do polegar e flexão do indicador e, ocasionalmente, dos outros dedos, podendo indicar lesão corticoespinal ou das vias associadas. Um sinal incompleto é marcado pela resposta apenas do polegar ou do indicador.¹

Figura 10. Reflexo flexor dos dedos.



Fonte: os autores, 2021.

Figura 11. Sinal de Hoffmann ou Trömmer.



Fonte: os autores, 2021.

REFLEXO COSTO-ABDOMINAL

O reflexo costo-abdominal é definido pela contração da parede abdominal em resposta à percussão do rebordo costal, sendo fisiologicamente discreto. É mediado pelos nervos intercostais, ilioinguinal e íleo-hipogástrico e possui centro reflexógeno em T5-T12 e L1.²¹

A semiotécnica consiste na interposição do dedo do examinador sobre o rebordo costal do paciente, realizando-se uma percussão do dedo do examinador (Figura 12). A resposta esperada é a elevação da cicatriz umbilical com consequente contração dos músculos abdominais.²¹

A presença desse reflexo em ausência do reflexo cutâneo-abdominal sugere lesão piramidal.²¹

Figura 12. Reflexo costo-abdominal.



Fonte: os autores, 2021.

REFLEXO ADUTOR DA COXA

O reflexo dos adutores da coxa é definido pela adução da coxa graças a percussão do tendão dos adutores. É mediado pelo nervo obturador, com centro reflexógeno em L2- L4 e envolve os músculos adutores magno, curto e longo.²¹

A pesquisa do reflexo é realizada com o paciente sentado ou em decúbito dorsal com os membros em ligeira flexão e abdução. O examinador interpõe e percute o dedo indicador sobre o tendão dos adutores em sua inserção, próximo ao côndilo medial do fêmur (Figura 13), com resposta esperada da adução da coxa.⁹

Em caso de hiperreflexia, observa-se uma resposta bilateral ou percussão de outros pontos (como a tíbia ou processos espinhosos das vértebras lombares ou sacrais).²¹

Figura 13. Reflexo adutor da coxa.



Fonte: os autores, 2021.

REFLEXO MÉDIO-PÚBICO

O reflexo médio-púbico é definido pela contração dos músculos abdominais, rotação interna e adução dos membros inferiores em decorrência da percussão da sínfise púbica, com centro reflexógeno em T6-T12.¹⁰

A pesquisa desse reflexo é realizada com abdução (20°) dos membros inferiores e interposição com percussão do dedo do examinador sobre a sínfise púbica do paciente (Figura 14). Espera-se como resposta contração abdominal, superiormente, e rotação interna com adução dos membros inferiores, inferiormente.¹⁰

Sua presença concomitante à ausência do reflexo cutâneo-abdominal sugere síndrome piramidal. Já lesões na medula torácica acarretam em arreflexia no nível lesional e presença, em nível sublesional, da adução dos membros inferiores.⁹

Figura 14. Reflexo médio-púbico.



Fonte: os autores, 2021

REFLEXO PATELAR

O reflexo patelar é definido pela extensão do joelho em resposta a uma manobra de percussão no ligamento patelar, mediados pelo nervo femoral e com centro reflexógeno em L2-L4, ocorre devido ao estímulo de contração dos músculos efetores do quadríceps femoral^{24,25,26,27,28,29,36}.

Fisiologicamente, ao percutir o tendão, move-se a patela para baixo, estirando o quadríceps, que, em resposta, contrai-se reflexivamente, tracionando a patela e o ligamento patelar^{25,26,28}.

A manobra de percussão é realizada com um martelo de exames neurológicos. Como o consciente do examinado pode interferir no arco reflexo, pede-se para o paciente realizar uma dupla tração das mãos em sentidos opostos, realocando o foco; posição denominada como manobra Jendrassik.^{9,24,28,30}

Há múltiplas posições para testar o reflexo, porém a mais usual é realizada com o paciente sentado com as pernas pendentes (Figura 15). Caso o paciente esteja deitado no leito, coloca-se a mão por baixo do joelho para causar uma leve flexão^{1,9}.

Em certos casos, o reflexo pode estar aumentado, levando a um quadro de clônus patelar. A ausência do reflexo é conhecida como Sinal de Westphal^{1,9}.

Figura 15. Reflexo patelar.



Fonte: os autores, 2021.

REFLEXO AQUILEU

O reflexo aquileu, mediado pelo nervo tibial e com centro reflexógeno em S1-S2, é obtido pela estimulação do tendão calcâneo, levando à contração dos músculos efetores do tríceps sural, além dos músculos plantar e crurais. Percutir o tendão logo acima da sua inserção na região calcânea (Figura 16) induz o estiramento dos grupos musculares de sua origem, ocasionando a flexão do pé a partir do calcanhar^{1,5,9,29,30}.

Com o paciente ajoelhado na borda do móvel de exames, com os pés colocados fora da margem, o examinador se posiciona por trás e flexiona levemente os pés para garantir estiramento muscular e golpeia levemente, com o martelo de exame neurológico, o tendão. Em caso de pacientes em decúbito dorsal, solicita-se que cruze as pernas na região distal da tíbia e flexione o pé para expor o tendão, o membro a ser testado permanece por cima^{1,9,31}.

Em casos de hipo ou arreflexia do reflexo aquileu, suspeita-se de neuropatia diabética relacionada a pé diabético ou herniações de disco intervertebrais no nível de S1^{9,30,31,32}.

Figura 16. Reflexo aquileu.



Fonte: os autores, 2021.

REFLEXO FLEXOR DOS DEDOS DOS PÉS

Considerados reflexos patológicos dos membros inferiores, servem de alerta para possível hiperreflexia. Mediado pelos nervos plantar, medial e lateral, possuem como efetores músculos flexores plantares dos artelhos e centro reflexógeno em S1-S2. Os reflexos flexores dos pés são exemplos de sinais patológicos, alguns estão listados na tabela abaixo (Tabela 1)^{1,9}.

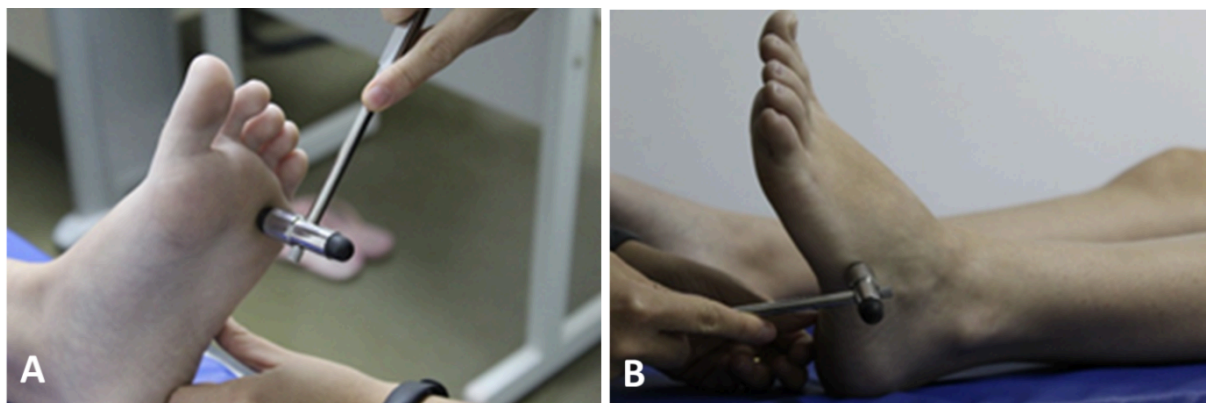
Tabela 1. Reflexos dos flexores dos dedos do pé.

Reflexo	Estímulo	Resposta
Sinal de Marie-Foix	Forte flexão passiva dos pés ou dedos	A extensão dos dedos, principalmente o hálux é o principal reflexo esperado, mas pode acontecer de forma tripla (acompanhado de joelho e quadril)
Sinal de Rossolimo	Percussão da região do metatarso, na face plantar (Figura 16 A)	Flexão dos dedos de forma rápida. Em indivíduos sem patologia instalada não há movimento
Reflexo de Mendel-Bechterew	Percussão ou deslizamento sobre o quarto e quinto metatarsos	Flexão dos dedos de forma rápida. Em indivíduos sem patologia instalada não há movimento (idêntico ao Rossolimo)
Reflexo de Bechterew	Percussão do calcanhar ou região medial do pé	Flexão plantar
Reflexo medioplantar de Guillain-Barré	Percussão da região plantar média do pé	Flexão plantar associada a abertura em leque dos dedos

Reflexo do calcanhar Weingrow	Percussão da região proximal do calcâneo	Flexão plantar associada a abertura em leque dos dedos (idêntico ao medioplantar)
Reflexo tibial anterior antagonista de Piotrowski	Percussão da porção ventral do músculo tibial anterior	Flexão plantar do tornozelo. Pode aparecer associada à flexão dos dedos
Reflexo paradoxal do tornozelo de Bing	Percussão na região anterior da articulação talo-crural	Flexão plantar
Reflexo adutor do Pé (sinal de Hirschberg)	Estímulo deslizante na face interna do pé, porção lateral, desde o hálux até o calcâneo	Contração do tibial anterior provocando adução, inversão e flexão plantar
Sinal de Balduzzi	Estímulo deslizante na face interna do pé, porção lateral, desde o hálux até o calcâneo (idêntico ao adutor)	Contração do tibial anterior provocando adução, inversão e flexão plantar (idêntico ao adutor, mas com resposta contralateral ou bilateral)
Sinal de Monakow	Estímulo deslizante na região lateral marginal do pé (Figura 16 B)	Eversão ou abdução do pé.

Fonte: adaptado de Campbell, 2014¹.

Figura 17. Reflexo flexor dos dedos dos pés.



Fonte: os autores, 2021.

REFLEXO RETRATOR DA CABEÇA

Também conhecido como reflexo extensor da cervical e com centro medular em C2-C4, a manobra para sua obtenção constitui na percussão do lábio superior, na região central, logo abaixo do tabique nasal (Figura 17). Para evitar desconforto ou lesão da pele e dentes ao paciente, o examinador interpõe o seu polegar entre o lábio e o martelo^{1,9}.

Em casos de hiperreflexia o paciente realiza um movimento acentuado, sinalizando liberação piramidal^{1,9}.

Não é possível obtê-lo em recém nascidos^{1,9}.

Figura 18. Reflexo retrator da cabeça.



Fonte: os autores, 2021.

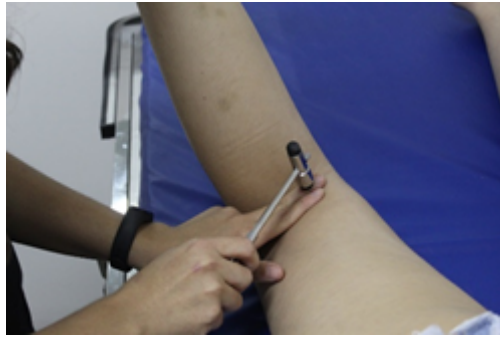
REFLEXO POPLÍTEO INTERNO

Também conhecido como semitendinoso e semimembranoso e com centro medular em L4-S2, esse reflexo é utilizado para diferenciação, em casos de “pé caído”, de lesões no nervo fibular e radiculopatias L5^{1,9}.

Sua semiotécnica consiste no posicionamento do paciente em decúbito ventral, com o membro que irá ser testado em ligeira abdução, fletida sobre a coxa em rotação externa. O examinador deverá posicionar os dedos sobre os tendões dos músculos a serem testados, internamente e acima da prega poplíteia (Figura 19)^{1,9}.

Esse reflexo, quando realizado em recém nascidos, provoca uma leve flexão da perna e rotação interna^{1,9}.

Figura 19. Reflexo poplíteo interno.



Fonte: os autores, 2021.

REFLEXO POPLÍTEO EXTERNO

Também conhecido como bíceps femoral e com centro reflexógeno em L5-S1, esse reflexo testará o nervo ciático em sua porção tibial. Sua semiotécnica consiste em posicionar o paciente em decúbito lateral, com a perna que será examinada para cima, em posição de semiflexão. O examinador posiciona o dedo sobre o tendão do bíceps femoral para percutir (Figura 20)^{1,9}.

Esse reflexo, quando avaliado em pacientes recém nascidos, provoca uma contração palpável ou visível do bíceps femoral^{1,9}.

Figura 20. Reflexo poplíteo externo.



Fonte: os autores, 2021.

CLÔNUS

Definido como uma oscilação transitória da polarização dos músculos, clônus são contrações involuntárias rítmicas resultantes do estiramento passivo do membro. São categorizados como clono não sustentado, o qual, além de características fisiológicas, cessa espontaneamente após algumas contrações, e

sustentado, o qual mantém-se constante enquanto houver leves flexões e estiramentos e são sinais claros de patologias^{1,9,34,35}.

Todos os clônus têm uma causa comum, ou seja, são originados por lesões medulares das vias extrapiramidais, variando desde compressão, infecções, rompimento total ou parcial das vias motoras. Fisiopatologicamente, é explicado pela ausência de sinais moduladores dos movimentos e do tônus muscular^{1,9,34,35}.

CLÔNUS DE TORNOZELO

O clônus de tornozelo é observado diante da sustentação da perna do paciente (por baixo do joelho e panturrilha) e a realização da dorsiflexão passiva e rápida do pé pelo examinador, mantendo uma pressão plantar^{1,9}.

O resultado dessa manobra é uma série de contrações alternadas. Em alguns casos pode-se observar o clônus ao percutir o tendão para testar o reflexo aquileu. A flexão causa o estiramento da musculatura sural que irá reiniciar o ciclo^{1,9}.

CLÔNUS PATELAR

O clônus patelar ou rotuliano é uma alteração na patela. Nesse clônus, o sentido do movimento é céfalo-caudal e é obtido, com o paciente em decúbito e o membro relaxado, efetuando-se a percussão patelar ou segurando a patela entre o polegar e o indicador para, em seguida, exercer um movimento descendente rápido e acentuado, mantendo-a rebaixada^{1,9}.

CLÔNUS DO CARPO E CLÔNUS MANDIBULAR

Também é possível rastrear a existência do clônus no corpo e na mandíbula, mesmo estes ocorrendo com menor frequência⁹.

Para averiguar o clono do carpo faz-se leve extensão passiva tanto do carpo como dos dedos. Se tratando da mandíbula, faz-se o rebaixamento rápido e passivo, seguido da permanência da mesma na posição final. Essa resposta não é esperada em indivíduos sem patologias, mas em neuropatias, como a esclerose lateral amiotrófica (ELA) ocorre clônus mandibular. Ambas as alterações cessarão quando deixa-se de fazer a movimentação passiva provocando o estiramento⁹.

DICAS PRÁTICAS

- atentar, sempre, ao estado de consciência do paciente e à possibilidade de cooperação^{1,9,34};
- notar, em caso de neuropatias, condições adversas do paciente, tais como: plegias, hemiplegias ou paraplegias, uma vez que dificultam a mobilidade e a cooperação do examinado³⁴.
- prezar sempre pelo estabelecimento da tranquilidade do paciente, uma vez que, como supracitado, quadros de ansiedade e nervosismo podem acarretar em hiperreflexia, comprometendo a qualidade da avaliação dos reflexos superficiais e profundos^{9,35,34};
- utilizar manobras para garantir a distração do paciente e evitar que controles voluntários influenciem a veracidade das respostas reflexas; À exemplo: manobra de Jendrassik, configurada pelo entrelaçamento dos dedos das mãos seguido de uma tração de ambas em sentido oposto, como “uma mão puxando a outra”, desta maneira, a força exercida nesse movimento provoca um momento de relaxamento da área a ser testada; além da Manobra de Jendrassik, solicita-se ao paciente que conte mentalmente enquanto ou cerre os dentes, a fim de mobilizar outro grupo muscular que não aquele a ser avaliado,^{33,34}
- quanto às ferramentas ideais para a avaliação dos reflexos superficiais e profundos, destacam-se: lanterna de bolso para reflexos pupilares, diapasão para acuidade auditiva, abaixadores de língua, alfinete de ponta romba (não perfurocortante) para testes de sensibilidade superficiais e martelos de reflexos, destacando-se os modelos de Taylor – possui uma extremidade superior triangular, com ambas partes, usadas para percussão – , Babinski – apresenta cabo maior que os demais e uma cabeça circular, revestida de borracha, em uma posição perpendicular ao cabo, e Busck, mais usado na prática clínica e já acompanhados de utensílios como alfinetes de ponta romba e pincéis com cerdas para a sensibilidade. ^{10,33,34}

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Campbell WW, DeJong. O exame neurológico. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
2. Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiologia Médica. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
3. Kandel ER, Schwartz JH. Princípios da Neurociência. 4. ed. Barueri: Manole, 2003;
4. Ricardo OG. Los reflejos tendinosos y cutáneos en el recién nacido y el lactante sanos: Ensayo de una sistematización. Rev chil pediatr. [Internet]. 1951 Nov; 22(11):505-524. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41061951001100001>.
5. Sefer CCI, Portella MB, Botelho NM. O Exame Neurológico para Estudantes de Medicina. Belém: Ximango, 2019
6. Brasil Neto JP, Takayanagui OM. Tratado de Neurologia da Academia Brasileira de Neurologia. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
7. Walker, HK. Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. 3rd. ed. Boston: Butterworths; 1990.
8. Oliveira-souza R, De Figueiredo WM. O reflexo cutâneo-plantar em extensão (Babinski, 1896/1898). Arq Neuro-Psiquiatr [Internet]. 1995 June; 53(2): 318-323. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1995000200026>.
9. Futagi Y, Toribe Y, Suzuki Y. The grasp reflex and moro reflex in infants: hierarchy of primitive reflex responses. Int J Pediatr. [Internet] 2012;2012:191562. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2012/191562>
10. Manohar CS, Gupta A, Keshavamurthy R, Shivalingaiah M, Sharanbasappa BR, Singh VK. Evaluation of Testicular Workup for Ischemia and Suspected Torsion score in patients presenting with acute scrotum. Urol Ann. [Internet] 2018;10(1):20-23. Disponível em: https://doi.org/10.4103/UA.UA_35_17
11. Martins Jr CR, França Jr MC, Martinez ARM, Faber I, Nucci A. Semiologia Neurológica. 1. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2017.
12. Speciali JG. Semiotécnica neurológica. Medicina (Ribeirão Preto) [Internet]. 30 de março de 1996; 29(1):19-31. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/709>

13. Frohlich LC, Paydar-Darian N, Cilento BG Jr, Lee LK. Prospective Validation of Clinical Score for Males Presenting With an Acute Scrotum. *Acad Emerg Med.* [Internet] 2017 Dec;24(12):1474-1482. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/acem.13295>
14. Estremadoyro V, Meyrat BJ, Birraux J, Vidal I, Sanchez O. Diagnostic et prise en charge de la torsion testiculaire chez l'enfant [Diagnosis and management of testicular torsion in children]. *Rev Med Suisse.* 2017 Feb 15;13(550):406-410.
15. Schwarz GM, Hirtler L. The cremasteric reflex and its muscle – a paragon of ongoing scientific discussion: A systematic review. *Clin Anat.* [Internet] 2017 May;30(4):498-507. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ca.22875>
16. Lemini R, Guanà R, Tommasoni N, Mussa A, Di Rosa G, Schleef J. Predictivity of Clinical Findings and Doppler Ultrasound in Pediatric Acute Scrotum. *Urol J.* [Internet] 2016 Aug 25;13(4):2779-2783. Disponível em: <https://journals.sbmu.ac.ir/urolj/index.php/uj/article/view/3359>
17. Okuda Y, Mishio M, Kitajima T, Asai T. Cremasteric reflex is not a useful indicator of spinal anaesthesia in anaesthetised children. *Anaesthesia.* [Internet] 2001 Jan;56(1):91. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2001.01840-17.x>
18. Sharp VJ, Kieran K, Arlen AM. Testicular torsion: diagnosis, evaluation, and management. *Am Fam Physician.* [Internet] 2013 Dec 15;88(12):835-40. Disponível em: <https://www.aafp.org/afp/2013/1215/p835.html>
19. Crawford P, Crop JA. Evaluation of scrotal masses. *Am Fam Physician.* [Internet] 2014 May 1;89(9):723-7. Disponível em: <https://www.aafp.org/afp/2014/0501/p723.html>
20. Damasceno A, Delicio AM, Mazo DFC, Zullo JFD., Scherer PTY, Ng R, *et al.* Primitive reflexes and cognitive function. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* [Internet] 2005 Sep; 63(3a):577-582. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2005000400004>.
21. Owen G, Mulley GP. The palmomentary reflex: a useful clinical sign? *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* [Internet] 2002 Aug;73(2):113-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/jnnp.73.2.113>
22. Mutarelli EG, Coelho FF, Haddad MS. Propedêutica neurológica: do sintoma ao diagnóstico. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2014

23. Defino HLA, Pudles E, Rocha LEM. Coluna vertebral: lesões traumáticas. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2020.
24. Bors E, Blinn KA. Bulbocavernosus reflex. J Urol. [Internet] 1959 Jul;82(1):128-30. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)65843-9](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)65843-9)
25. Corrêa JCF, Oliveira AR, Oliveira CS, Corrêa FI. A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de Down?. Fisioter Pesqui [Internet]. 2011 Dec 18(4): 377-381. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502011000400014>.
26. Corrêa, J. Avaliação do reflexo patelar através da EMG de superfície em indivíduos saudáveis e com instabilidade patelofemoral. Fisioterapia Brasil, [Internet]. 2019 3(2), 85-89. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33233/fb.v3i2.2947>
27. O'Sullivan R, Kiernan D, Walsh M, O'Brien T, Elhassan Y. Characterisation of the patellar tendon reflex in cerebral palsy children using motion analysis. Ir J Med Sci. [Internet]. 2016 Nov;185(4):813-817. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11845-015-1369-3>
28. Salazar-Muñoz Y, López-Pérez GA, García-Caballero BE, Muñoz-Rios R, Ruano-Calderón LA, Trujillo L. Classification and Assessment of the Patellar Reflex Response through Biomechanical Measures. J Healthc Eng. [Internet] 2019;2019:1614963. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2019/1614963>
29. Pope ZK, DeFreitas JM. The effects of body position and muscle activation on patellar tendon reflex properties. Physiol Meas. [Internet] 2015 Jul;36(7):1429-38. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/0967-3334/36/7/1429>
30. Albuquerque AV. Lombalgia crônica sem cialgia:. Rev Neurocienc [Internet]. 2008 Set;16(3):184-188. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8630>
31. Alexandre NMC, Moraes MAA. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2001 Apr; 9(2): 67-75. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692001000200010>.

32. Ochoa-Vigo K, Pace AE. Pé diabético: estratégias para prevenção. Acta paul. enferm. [Internet]. 2005 Mar; 18(1):100-109. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002005000100014>.
33. Molin ED, Puertas EB. Tratamento cirúrgico da hérnia discal associada à vértebra de transição lombossacra. Rev Bras Ortop. [Internet] 1996 Feb;31(2):125-130. Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/rbo.org.br/pdf/31-2/1996_fev_25.pdf
34. de Vlugt E, de Groot JH, Wisman WH, Meskers CG. Clônus is explained from increased reflex gain and enlarged tissue viscoelasticity. J Biomech. [Internet] 2012 Jan 3;45(1):148-155. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2011.09.023>
35. Monayer J, Agú P, Martín G, Pavón D. Lesiones neurológicas cervicales causadas por la quiropraxia: Presentación de tres casos y revisión bibliográfica. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol. [Internet] 2008; 73(1): 63-67. Disponível em: https://www.aaot.org.ar/revista/2008/n1_vol73/art10.pdf