

Fizioterapija kod polineuropatije

Pripremile:

Judita Paro, bacc. physioth,

Mihaela Grubišić, mag. physioth,

dr. sc. **Gordana Grozdek Čovčić**, prof. struč. stud.

Zdravstveno Veleučilište, Mlinarska cesta 38, 10000, Zagreb

PHYSIOTHERAPY FOR POLYNEUROPATHY

SAŽETAK

Polineuropatija predstavlja ozbiljan zdravstveni problem koji značajno narušava kvalitetu života. Predstavlja složenu skupinu bolesti perifernog živčanog sustava s različitim uzrocima i kliničkim slikama. Patološke promjene započinju u distalnim dijelovima ekstremiteta, s progresijom bolesti postupno se širi prema proksimalnim dijelovima. Najčešći oblici polineuropatije uključuju dijabetičku, alkoholnu, kemoterapijom induciranu polineuropatiju, Guillain-Barreov sindrom, kronična inflamatorna demijelinizacijska poliradikuloneuropatija (CIDP), nasljedne polineuropatije, nedostatak vitamina B12, pri čemu se klinička slika često očituje kombinacijom motoričkih, osjetnih i vegetativnih vlakna. Dugotrajan i progresivan tijek bolesti dovodi do funkcionalnih ograničenja, smanjene samostalnosti i povećanog rizika od padova što smanjuje kvalitetu života. Mogućnosti liječenja polineuropatije ovisi o uzroku, koji je potrebno precizno dijagnosticirati primjenom odgovarajućih postupaka. Dijagnostički postupak temelji se na kliničkoj slici, laboratorijskim nalazima i elektrodijagnostici. Fizioterapijska procjena obuhvaća subjektivni i objektivni pregled te standardizirane ljestvice i testove. Pomoću procjene stvaramo plan intervencije s ciljevima. Fizioterapijska intervencija sastoji se od elektroterapije (TENS, PENS, galvanska struja, magnetoterapija) i različitih oblika terapijskih vježbi te koncepta i tehnika (PNF, Vojta i Bobath), za poboljšanje stabilnosti pri stajanju i hoda, te ravnotežu, koordinaciju i propriocepciju.

Ključne riječi: polineuropatija, periferni živčani sustav, fizioterapija

ABSTRACT

Polyneuropathy represents a serious health problem that significantly impairs quality of life. It is a complex group of disorders of the peripheral nervous system with diverse causes and clinical presentations. Pathological changes typically begin in the distal parts of the extremities and, as the disease progresses, gradually spread toward the proximal regions. The most common forms of polyneuropathy include diabetic, alcoholic, and chemotherapy-induced polyneuropathy, Guillain-Barré syndrome, chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy (CIDP), hereditary polyneuropathies, and polyneuropathy caused by vitamin B12 deficiency. The clinical presentation often involves a combination of motor, sensory, and autonomic nerve fiber involvement. The long-term and progressive course of the disease leads to functional limitations, reduced independence, and an increased risk of falls, thereby significantly reducing quality of life. Medical treatment for polyneuropathy depends on the underlying cause, which must be precisely diagnosed using appropriate diagnostic procedures. The diagnostic process is based on clinical presentation, laboratory findings, and electrodiagnostic testing. Physiotherapy assessment includes both subjective and objective examination, as well as the use of standardized scales and tests. Based on the assessment, an intervention plan with defined goals is developed. Physiotherapy intervention consists of electrotherapy (TENS, PENS, galvanic current, magnetotherapy), various forms of therapeutic exercises, neurorehabilitation concepts and techniques (PNF, Vojta, and Bobath) aimed at improving stability during standing and walking, as well as balance, coordination and proprioception.

Key words: polyneuropathy, peripheral nervous system, physical therapy

UVOD

Polineuropatija je bolest perifernih živčanih vlakana, počinje simetrično na distalnim dijelovima ekstremiteta. Ubraja se u najčešći tip poremećaja perifernog živčanog sustava u odrasloj životnoj dobi. Polineuropatija predstavlja značajan klinički entitet koji zahvaća 5-8% opće populacije, a posebno u starijoj životnoj dobi (1). Oštećenje perifernih živaca najprije zahvaća distalne dijelove živca, pogoršanjem bolesti obuhvaća se i proksimalni dio, kod uznapredovanja bolesti simptomi se mogu osjetiti u prsnoj koži i abdomenu. Simptomi se manifestiraju na osjetnim, motoričkim i vegetativnim vlaknima. Na osjetnim (senzoričkim) vlaknima simptomi se manifestiraju peckanjem, žarenjem, parestezijama, bolom te gubitkom osjeta po perifernom neuropatskom tipu, poznatom kao „tip čarapa i rukavica“. Simptomi zahvaćanja motoričkih vlakana razvijaju se postupno i uključuju atrofiju mišića, motoričku slabost te pojavu grčeva. Na vegetativnim vlaknima poremećaji se očituju promjenama u znojenju i stanju kože (suha ili pojačano znojna koža), kao i smetnjama funkcije abdominalnih organa i srca.

Simptomi i znakovi različitih vrsta polineuropatije mogu biti slični, zato je važno odrediti detaljnu dijagnostiku i procjenu (2).

DIJAGNOSTIKA

Gotovo sve medicinske specijalnosti dolaze u kontakt s bolesnicima koji boluju od polineuropatije. Često je pridružena nekoj drugoj bolesti, te ima različite etiologije, a sveobuhvatan pristup omogućuje 74-82% utvrđivanja etiologije bolesnika (3). U dijagnostičkom postupku važno je razlikovati polineuropatiju prema kriterijima stečenog ili nasljednog podrijetla, akutnog ili kroničnog tijeka te aksonskog ili demijelizacijskog tipa. Određivanje dijagnoze temelji se na tijeku bolesti, kliničkoj slici, elektrodijagnostičkim nalazima i laboratorijskoj slici (2). Elektromioneurografija (EMNG) je elektrodijagnostička metoda za ispitivanje i evidentiranje električne aktivnosti mišića i živaca. Cilj testiranja je utvrditi radi li se o aksonskom ili demijelizacijskom tipu. Ovim se ispitivanjem može odrediti koja su živčana vlakna zahvaćena. Elektrodijagnostika ne otkriva uzrok neuropatije, već sužava spektar mogućih uzroka. EMNG dijelimo u dva dijela- elektromiografiju i elektroneurografiju. Elektromiografija utvrđuje električne aktivnosti unutar mišića tijekom kontrakcije i u mirovanju, te brzinu i kvalitetu provodljivosti živčanih signala. Elektroneurografija služi za ispitivanje brzine motorne i senzorne provodljivosti živca, te kvalitetu njihovih odgovora (4). Laboratorijski nalazi primjenjuju se kod pacijenata s već potvrđenom dijagnozom za probir mogućih uzroka bolesti. Oni uključuju osnovne laboratorijske pretrage, krvnu sliku, testove funkcije štitnjače, vitamin B12, C-reaktivni protein (CPR), elektrolite, elektroforeza proteina u serumu, glikolizirani hemoglobin, karbohidrant- deficijentni transferin (CDT) (5).

VRSTE POLINEUROPATIJE

Postoji više vrsta polineuropatije, prema kliničkom tijeku (akutne, subakutne i kronične), prema zahvaćenim vlaknima (senzorne, autonomne, motorne, miješane), prema vrsti oštećenja vlakna (aksonalne, demijelizinske) i prema uzroku (stečene, nasljedne). Vodeći uzrok polineuropatije u Europi i sjevernoj Americi je dijabetes. Polineuropatija povezana s kroničnim alkoholizmom javlja se u 22- 66% osoba koje dugotrajno konzumiraju alkohol. Porastom učestalosti malignih bolesti i primjenom novih kemoterapijskih lijekova, neuropatije inducirane kemoterapijom približno iznose 30-40%, pri čemu varira ovisno o vrsti terapije (5). Dijabetička polineuropatija jedna je od najčešćih komplikacija šećerne bolesti. Uzrokuje simetrično oštećenje distalnih

perifernih živaca koje se može razvit u proksimalno. Dijabetes, uz polineuropatiju, čini najčešći obrazac oštećenja perifernih živaca, može uzrokovati autonomnu neuropatiju, mononeuropatiju, kranijalnu neuropatiju i radikulopatiju. Distalna simetrična senzomotorna polineuropatija najčešći je oblik dijabetičke polineuropatije, koji zahvaća somatske živce. Bolest zahvaća distalne senzomotorne živce nogu, te rjeđe ruku (6). Alkoholna neuropatija dolazi kao posljedica alkoholizma. Ona spada u senzomotoričku a dijelom i metaboličku neuropatiju zbog deficitarne prehrane. Dolazi do nesigurnosti pri kretanju zbog oštećenja na vlaknima koja prenose proprioceptivni osjet (7). Simptomi se pojavljuju simetrično, osjećaj žarenja u tabanima, pojačano znojenje stopala, atrofija mišića stopala i potkoljenice, ovaj fenomen naziva se „uzorak čarapa- rukavica“, prvo se javlja u nogama, a zatim u rukama. Glavni lijek je apstinencija od alkohola (6,7). Guillain- Barréov sindrom je upalna demijelinizacijska poliradikuloneuropatija. U približno 70- 80% slučajeva najčešći oblici polineuropatije kod sindroma su akutna motorna aksonska neuropatija i akutna upalna demijelinizacijska polineuropatija. Glavni simptom bolesti su simetrični motorički ispadi kojima prethode distalne parestezije (6,8). Kronična inflamatorna demijelinizacijska poliradikuloneuropatija (CIPD) autoimuna je bolest nepoznatog uzroka te ujedno najčešća lječiva stečena neuropatija. Simptomi se razvijaju postupno, pri čemu su motorički ispadi izraženiji, iako su prisutni i osjetni ispadi. Bolest prolazi kroz faze poboljšanja i pogoršanja. Slična je Guillain- Barréovu sindromu, ali se razvija sporije. Nasljedne polineuropatije su senzomotoričke neuropatije kod nasljednih bolesti koje mogu nastati samostalno ili u kombinaciji s drugim nasljednim bolestima, poput leukodistrofije i Fabryjeve bolesti. Hereditarne neuropatije dijele se u tri kategorije, hereditarne autonomne neuropatije, hereditarne motoričke neuropatije i hereditarne senzomotoričke neuropatije. Prije uvođenja genetičke dijagnostike, hereditarne senzomotoričke neuropatije nazivale su se Charcot–Marie–Toothova bolest (CMT) (6). Neuropatija inducirana kemoterapijom (CIN) najčešća je neurološka nuspojava tumorske terapije citostatcima. U ovu skupinu ubrajaju se derivati platine, taksini, inhibitori proteasoma, alkaloidne vinke i terapije antitijelima. Zbog porasta učestalosti malignih bolesti i produljenog životnog vijeka, stopa CIN- a raste. Nuspojava obično počinje unutar prva dva mjeseca od početka terapije, simptomima senzornog deficita, boli i tipu „čarapa- rukavica“. Mogu se stabilizirati ili povući nakon prestanka liječenja (7). Ovaj se poremećaj učestalo javlja u starijoj populaciji, uz nekoliko uzroka nedostatkom vitamina B12, poremećaj želučane kiselosti, perniciozna anemija, bolest gušterače, HIV infekcije. Važno je otkriti i liječiti osnovnu bolest koja uzrokuje ovu polineuropatiju, jer u suprotnom može doći do trajnog oštećenja živca (7).

FIZIOTERAPIJA

Ovisno o vrsti polineuropatije liječenje uključuje terapiju analgeticima i fizioterapiju. Fizioterapijskom procjenom dobiva se uvid u stupanj neurološkog oštećenja, posljedice na pokretanje i aktivnosti svakodnevnog života, kod neurološkog pacijenta procjena je usredotočena na dobivanje jasnog uvida u očuvane sposobnosti pacijenata i njegove motoričke smetnje. Detaljna procjena omogućava izradu ciljanog terapijskog plana, što je važno za izradu individualizirane i ciljano usmjerene fizioterapijske intervencije (9). Za dokumentiranje terapijskog procesa može se koristiti model SOAP (S- subjektivni pregled, O- objektivni pregled, A- analiza, P- plan). U subjektivnom pregledu pacijent iznosi svoje probleme i funkcionalna ograničenja iz osobnog pogleda. Objektivnim pregledom se prikupljaju podaci kroz opservaciju, palpaciju, primjenu objektivnih postupaka i testova. Opservacijom fizioterapeut bilježi odstupanja od normalnog držanja, prisutne deformitete ili asimetrije tijela u stojećem

položaju iz prednjeg, stražnjeg i bočnog gledišta, te u dinamičkim situacijama, pri kretanju, hodu i dnevnim ili profesionalnim aktivnostima. Palpacijom se evidentira površinske i dubinski smještene strukture, temperatura i vlažnost kože, pokretljivost i otpor tkiva, mišićni tonus, elastičnost. Palpacijom se otkrivaju anomalije, deformacije i područja pojačane, smanjene ili izostale osjetljivosti (10). Standardizirani testovi i skale koji se mogu koristiti za procjenu polineuropatije su skala simptoma neuropatije, skala neurološkog oštećenja, specifična ljestvica za dijabetičku polineuropatiju, Torontska klinička ljestvica, Michigan instrument za probir polineuropatije, manualni mišićni test, opseg pokreta, 6-minutni test hoda i Bergova skala.

Fizioterapijska intervencija sastavlja se na temelju procjene, te se određuju kratkoročni i dugoročni ciljevi. Kod polineuropatije intervencija je usmjerena na simptome, poboljšanje pokretanja bolesnika i kontrole pokreta, te na regulaciju i normalizaciju tonusa mišića radi normalnijeg funkcioniranja bolesnika (5). Intervencijom kod neuroloških stanja često ne dolazi do normalnog funkcioniranja, već do optimalnog. Intervencija neuroloških bolesnika mora biti individualna i prilagođena bolesnikovim potrebama, a sastoji se od odgovarajućih, znanstveno utemeljenih tehnika i terapijskih vještina koji imaju za zadatak mobilizirati zglobove, neuromišićno i vezivno tkivo te sprječavanju kompenzacijskih oblika, dok stimuliraju normalne pokrete, funkcionalne aktivnosti i ravnotežu. Program intervencije mora biti funkcionalan i problemski orijentiran u skladu s postavljenim ciljevima. Za učinkovitu fizioterapiju važna je dobra komunikacija transdisciplinarnog tima (9). U elektroterapiji koristi se TENS, PENS, galvanska struja i magnetoterapija (11,12.). Terapijski pristupi uključuju terapijske vježbe snage, vježbe za ravnotežu, aerobne vježbe i vježbe izdržljivosti. Terapijske vježbe imaju važnu ulogu u prevenciji, ublažavanju i liječenju patoloških stanja (12.). U terapijske pristupe ubrajaju se koncepti i tehnike poput proprioceptivne neuromuskularne facilitacije (PNF), Vojta tehnike i Bobath koncepta. PNF koncept kod polineuropatija koristi se za poticanje očuvanih neuromuskularnih funkcija kroz facilitaciju pokreta, s ciljem poboljšanja snage, koordinacije i funkcionalne pokretljivosti. Primjenjuje se individualno, uz prilagodbu intenziteta smanjenoj osjetnoj i motoričkoj kontroli (13). Terapijska intervencija prema Bobath konceptu usmjerena je na optimizaciju aktivnosti, sudjelovanja te posljedično subjektivne kvalitete života. Interpretacija ključnih podražaja predstavlja vješt, logičan i sustavan postupni proces, individualno prilagođen pacijentu, s ciljem postizanja učinkovite mišićne aktivacije potrebne za uspješno izvođenje određene aktivnosti ili zadatka. Terapija treba osigurati bogat izvor aferentnih informacija kako bi se održala, obnovila ili ažurirala tjelesna shema, čime se optimizira anticipatorna posturalna kontrola i kontrola pokreta (odnosno, stručna facilitacija) (25). Vojta terapija koristi taktilne i proprioceptivne podražaje za aktivaciju urođenih lokomotornih obrazaca čovjeka, poznatih kao „urođeni obrasci“. Urođenim obrascima Vojta metoda regulira posturu, što je jedno od osnovnih načela ove terapije (14). Krajnji cilj jest optimizacija neuromuskularne funkcije i ponovno uspostavljanje pacijentove funkcionalne neovisnosti, čime se značajno poboljšava kvaliteta života (9). Ako je funkcija gornjih ekstremiteta narušena preporučuje se radna terapija uz fizioterapiju. U olakšavanju hoda i održavanju ravnoteže u svakodnevnom životu bolesniku mogu pripomoći pomagala kao što su štake i štapovi, te razne vrste ortoza za kontroliranje funkcija određenih dijelova tijela, većinom su to stopalo i gležanj (5, 10, 15).

Aktivnosti svakodnevnog života kod bolesnika s polineuropatijom mogu biti ugrožene. Smanjen osjet, žarenje, parestezije i drugi simptomi mogu negativno utjecati na motoričke zadatke povezane s hodaњem, pa su tako osobe s neuropatijom sklonije padovima, pogotovo u gerijatrijskoj dobi (16). Polineuropatija,

Alzheimer, Parkinsonova bolest, epilepsija neki su od poremećaja koji mogu utjecati na vožnju pojedinca. Vožnja je složen zadatak, rizik vožnje povećava se kad je prisutan deficit u radnjama koje uključuju više kognitivnih funkcija, vid, koordinacija, zadržavanje pažnje, kontrola pokreta, potrebnih za upravljanjem vozila i sigurnosti u prometu. Te se tim osobama ne preporučuje vožnja (17). Pacijentima sa šećernom bolesti najčešći uzrok hospitalizacije su patološke promjene na stopalima. Neuropatski ulkusi tj. dijabetičko stopalo posljedica je međusobno povezanih čimbenika, poput oštećenog zaštitnog osjeta, biomehaničkih abnormalnosti i vanjskih trauma. Tako dolazi do mijenjanja biomehanike i deformacije stopala te ograničene pokretljivosti stopala. Dijabetičko stopalo prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO), tijekom života razvije jedan od četiri dijabetičara tijekom života (18, 19).

Polineuropatija ima utjecaj i na druge organske sustave. Promjena na distalnim mišićima, atrofija i deformacija prstiju česta su pojava na mišićno-koštanom sustavu (20). Kod kardiovaskularnog sustava autonomna neuropatija može dovesti do aritmija ili „tihog“ infarkta miokarda koji ostaje neprepoznat zbog smanjenog osjeta (21). Može bit pogođen probavni i urogenitalni sustav, gdje dolazi do erektilne disfunkcije, kroničnog proljeva, neurogenog mjehura, retencije urina i inkontinencije (22, 23). Osim tjelesnih simptoma polineuropatija može dovesti do psiholoških posljedica jer kronična neuropatska bol nerijetko dovodi do depresije, poremećaja spavanja i smanjene kvalitete života (24).

ZAKLJUČAK

Polineuropatija označava ozbiljan zdravstveni problem koji znatno utječe na kvalitetu života. Predstavljaju složen skup bolesti perifernog živčanog sustava s različitim uzrocima i kliničkim slikama. Produljenjem životnog vijeka i sve većem postotku određenih bolesti poput dijabetesa melitusa i karcinoma prevalencija polineuropatije sve je veća. Dugotrajan i često progresivan tijek bolesti značajno utječe na kvalitetu života. Prepoznavanje simptoma, precizna dijagnostika i transdisciplinarna suradnja u timu presudni su za usporavanje progresije bolesti i smanjenje funkcionalnog ograničenja. Individualiziranom fizioterapijom cilj je očuvati ili vratiti funkcionalnu neovisnost, prevenirati komplikacije poput padova te poboljšati kvalitetu života.

Autor za korespondenciju: parojudita@gmail.com

Primljen rad: prosinac, 2025.

Prihvaćen rad: siječanj, 2026.

LITERATURA

1. Hanewinckel R, van Oijen M, Ikram MA, van Doorn PA. The epidemiology and risk factors of chronic polyneuropathy. *European Journal Epidemiology*. 2016 Jan 1;31(1):5–20.
2. Parlov M, Kuzmičić S, Katić A, Čolić A, Dujmović D, Vučina D. Polineuropatije. *Hrvatski časopis Zdravstvenih Znanosti*, 2024;4:21–25.
3. England JD, Gronseth GS, Franklin G, Carter GT, Kinsella LJ, Cohen JA, et al. Practice Parameter: Evaluation of distal symmetric polyneuropathy: Role of laboratory and genetic testing (an evidence-based review). *Neurology*. Jan 13, 2009;72(2):185–92.
4. Berković-Šubić M, Hofmann G, Cvetković Glazer S, Jurić Abramović K, Radišić D, Vuzem B, Et Al. Elektromiografija (Emng) Dijagnostička Metoda U Procjeni Stanja Mišića I Živaca U Potvrdi Neurološke Patologije. *Physiotherapia Croatica*. 2017; 14(Suppl) (1.): 38–41
5. Sommer C, Geber C, Young P, Forst R, Birklein F, Schoser B. Polyneuropathies. *Dtsch Arztebl Int*. 2018 Feb;115(6):83–90.
6. Brinar V i suradnici. *Neurologija za medicinare*. 2nd ed. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 2019.
7. Yu HJ, Koh SH. Overview of symptoms, pathogenesis, diagnosis, treatment, and prognosis of various acquired polyneuropathies. *Hanyang Med Rev*. 2017 May 26;37(1):34–9.
8. Gawande I, Akhuj A, Samal S. Effectiveness of Physiotherapy Intervention in Guillain Barre Syndrome: A Case Report. *Cureus*. 2024;16(1):e52062.
9. Grozdek Čovčić G, Maček Z. Neurofacilitacijska fizioterapija. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2011
10. Kovač I. Rehabilitacija i fizikalna terapija bolesnika s neuromuskularnim bolestima, Zagreb: Savez Društva Distrofičara Hrvatske; 2004.
11. Johnson MI. Resolving Long-Standing Uncertainty about the Clinical Efficacy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) to Relieve Pain: A Comprehensive Review of Factors Influencing Outcome. *Medicina (Mex)*. 2021 Apr;57(4):378.
12. Babić- Naglić Đ i suradnici. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 2013.
13. Hindle KB, Whitcomb TJ, Briggs WO, Hong J. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF): its mechanisms and effects on range of motion and muscular function. *J Hum Kinet*. 2012 Apr;31:105–13.
14. Eppele C, Maurer-Burkhard B, Licht MC, Mehrholz J, Pohl M. Vojta therapy improves postural control in very early stroke rehabilitation: a randomised controlled pilot trial. *Neurol Res Pract*. 2020;2:23
15. Jajić I, Jajić Z i suradnici. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina: osnove i liječenje*. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 2008.
16. Kohle F, Stark C, Klünter HD, Wernicke D, Wunderlich G, Fink GR, et al. Peripheral neuropathy, an independent risk factor for falls in the elderly, impairs stepping as a postural control mechanism: A case-cohort study. *J Peripher Nerv Syst*. 2024;29(4):453–63
17. Drazkowski JF, Sirven JI. Driving and Neurologic Disorders. *Neurology*. 2011 Feb 15;76(7): S44
18. Lepántalo M, Apelqvist J, Setacci C, Ricco JB, de Donato G, Becker F, et al. Chapter V: Diabetic Foot. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011 Dec 1;42:S60–74
19. Skopljak A, Sukalo A, Batic-Mujanovic O, Muftić M, Tiric-Campara M, Zunic L. Assessment of Diabetic Polyneuropathy and Plantar Pressure in Patients with Diabetes Mellitus in Prevention of Diabetic Foot. *Med Arch*. 2014 Dec;68(6):389–93.
20. Boulton AJ, Vileikyte L. The diabetic foot: the scope of the problem. *J Fam Pract*. 2000 Nov;49(11):S3–8.
21. Vinik AI, Maser RE, Mitchell BD, Freeman R. Diabetic Autonomic Neuropathy. *Diabetes Care*. 2003 May 1;26(5):1553–79.
22. Petri M, Singh I, Baker C, Underkofler C, Rasouli N. Diabetic gastroparesis: An overview of pathogenesis, clinical presentation and novel therapies, with a focus on ghrelin receptor agonists. *J Diabetes Complications*. 2021 Feb;35(2):107733.
23. Kamenov ZA. A Comprehensive Review of Erectile Dysfunction in Men with Diabetes. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2014 Dec 11;123:141–58.
24. Gore M, Brandenburg NA, Dukes E, Hoffman DL, Tai KS, Stacey B. Pain severity in diabetic peripheral neuropathy is associated with patient functioning, symptom levels of anxiety and depression, and sleep. *J Pain Symptom Manage*. 2005 Oct;30(4):374–85.
25. Michielsen M, Vaughan-Graham J, Holland A, Magri A, Suzuki M. Responding to comments – The Bobath concept: a model to illustrate clinical practice. *Disabil Rehabil*. 2019;41(17):2109–2110. doi:10.1080/09638288.2019.1606946.