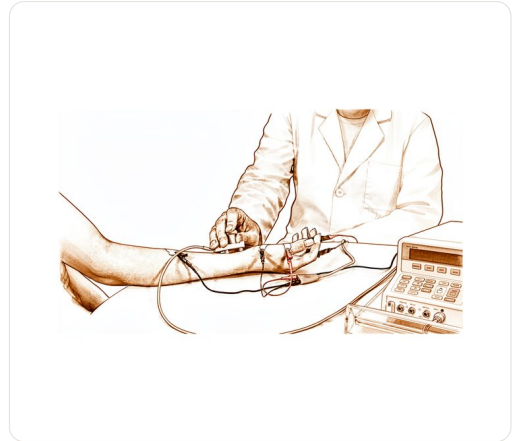


# Mga Pagsusuri ng Nerve at Mga Pag-aaral ng Conduction

Ang mga pag-aaral ng konduksyon ng nerbiyo ay sinusukat kung gaano kagaling ng mga nerbiyo na magdala ng mga signal, na tumutulong sa pagdi-diagnose ng carpal tunnel syndrome at iba pang mga problema sa nerbiyo.

Kieran Hirpara © ⓘ 4.0



Ang pahinang ito ay isinalin ng makina at hindi pa nasusuri ng isang doktor. Ang **bersyong Ingles** ang siyang opisyal.

## Ano ito

Ang nerve conduction studies ay sinusukat kung gaano kagaling ang iyong mga nerbiyo. Ipinapakita nito kung sira ang pag-andar ng nerbiyo at nagpapahiwatig ng kabuuang seryosidad ng mga kondisyon tulad ng carpal tunnel syndrome. Tumutulong din ang mga pagsusuring ito na ma-predict kung gaano ka-maganda ang iyong magiging resulta pagkatapos ng operasyon.

Maaaring ipag-order ng iyong doktor ang mga pagsusuring ito, o isang ultrasound, upang kumpirmahin ang diagnosis. Ang ultrasound ay isang balidong alternatibo para sa pagsusuri ng mga isyu sa ulnar nerve sa siko. Kumpirmado nito ang integridad ng nerbiyo at ipinapakita ang hindi direkta epekto ng operasyon. Ang pagpagsama ng mga kasangkapan na ito ay tumutulong sa pagtukoy sa aktwal na pinsala sa nerbiyo na maaaring makatulong sa paggamot.

Ang mga pagsusuring ito ay lalo nang kapaki-pakinabang kapag ang iyong mga senyales at sintomas ay nagpapahiwatig ng mild-to-moderate na compression ng nerbiyo. Dagdagan nito ang tsansang makita ang tunay na median neuropathy na maaaring ayusin ng operasyon. Kahit na negative ang mga resulta ng pagsusuri, maaari pa ring ipinag-alok ng iyong doktor ang carpal tunnel release kung ang mga sintomas ay angkop.

Tinitingnan ng mga pagsusuring ito ang mga partikular na signal ng nerbiyo. Halimbawa, sinusukat nito kung gaano bilis ang paglalakbay ng mga signal sa ulnar nerve sa itaas na braso, siko, at forearms. Mahalaga ito para sa mga severe na kaso na nag-aalok ng operasyon. Sinusuri din nito ang laki ng median nerve. Ang mas malaking laki ng nerbiyo ay madalas na tumutugma sa mas masamang resulta ng pagsusuri at mas malakas na sintomas.

Sa ilang mga kaso, tulad ng shoulder surgery, ang mga insights na ito ay nagpapahiwatig ng functional outcomes. Ginagamit ng iyong team ang data na ito upang protektahan ang mga nerbiyo habang at pagkatapos ng mga prosedura. Para sa ulnar nerve decompression, ang isang partikular na signal amplitude ay nagpapahiwatig ng iyong paggaling. Ang ibang mga standard na signal ay hindi.

Maaari kang magkaroon ng natatanging mga pattern sa pagsusuri kung mayroon kang double-crush syndrome, kung saan compressed ang mga nerbiyo sa higit sa isang lugar. Ipinapakita nito ang iba't ibang timing sa iyong mga signal ng nerbiyo kumpara sa simpleng carpal tunnel syndrome. Ang seryosidad ng iyong ulnar neuropathy sa siko ay tumutugma din sa laki ng pamamaga na nakikita sa ultrasound.

Sa kabuuan, ang mga pagsusuring ito ay nagbibigay sa iyong doktor ng malinaw na larawan ng kalusugan ng iyong nerbiyo. Pinapuntahan nito ang mga desisyon kung ang operasyon ay angkop para sa iyo at tumutulong sa pagpapalano ng pinakamainam na landas patungo sa paggaling.

## Gumagana ba ito?

---

Ang mga nerve conduction studies ay sinusukat kung gaano kagaling magpadala ng mga signal ang iyong mga nerbiyo. Ito ang pinakamainam na available na indicator ng kung gaano kagalaw ang carpal tunnel syndrome. Ginagamit ng iyong doktor ang mga resulta na ito upang maunawaan ang kabuuang kalusugan ng iyong mga nerbiyo. Mayroon ding ilang halaga ang mga pagsusuring ito sa paghula kung gaano kagaling ang iyong magiging resulta pagkatapos ng operasyon.

Ang ultrasound ay isang balidong alternatibo sa mga electrical na pagsusuring ito para sa pagsusuri ng mga isyu sa ulnar nerve sa siko. Maaari nitong kumpirmahin na buo ang iyong nerbiyo at ipakita ang mga hindi direkta epekto ng operasyon. Para sa median neuropathy, ang paggamit ng electrodiagnostic studies o ultrasound ay maaaring magdagdag ng tsansang makumpirma ang problema kapag ang iyong mga clinical signs at symptoms ay nagpapahiwatig ng mild hanggang moderate na sakit.

May malaking pagkakaiba sa pagitan ng nararamdaman mo at ng ipinapakita ng mga pagsusuri. Ang mga clinical signs at symptoms ay nagpapahiwatig ng 73% na prevalence ng mild hanggang moderate na carpal tunnel syndrome. Gayunpaman, ang mga electrodiagnostic studies at ultrasound ay nagpapakita ng 51% na prevalence. Ibig sabihin, maaaring mas maraming kaso ang matukoy ng iyong nararamdaman kaysa sa mga pagsusuri.

Para sa cubital tunnel syndrome, maghalong ang ebidensya. Ang electrodiagnostic severity ay hindi nagpapahiwatig ng maikli hanggang katamtamang panahong mga resulta ng operasyon. Ang patient-reported preoperative disease severity ay maaaring magpahiwatig ng inaasahan mong pagbabago sa functional improvement pagkatapos ng operasyon, habang ang mga electrodiagnostic studies ay maaaring walang prognostic value para sa mga pasyenteng ito. Gayunpaman, ang isang partikular na sukatan, ang compound muscle action potential amplitude, ay nagpapahiwatig ng mga functional outcomes pagkatapos ng in situ decompression ng ulnar nerve.

Ang kabuuang paggamit ng electrodiagnostic studies para sa carpal tunnel syndrome ay bumababa na mula noong 2014 pa. Ang paglipat na ito ay sumasalamin sa mga nagbabagong gawi at sa availability ng mga alternatibo tulad ng ultrasound. Para sa ibang kondisyon, tulad ng suprascapular nerve dysfunction, mahalaga

ang mga insights mula sa mga pagsusuring ito para sa mga perioperative nerve preservation strategies at postoperative neurological assessments.

Sa ilang mga kaso, may pangako ang mga non-surgical na treatments. Ang chitosan phonophoresis ay nagpakita ng makabuluhang pagpapabuti sa nerve conduction, pagbawas ng sakit, at pagpapahusay ng hand function para sa mild hanggang moderate na cubital tunnel syndrome. Ang EMG-driven robotic treatment na may 15 sessions ng rehabilitation ay nagpapahiwatig na maaaring magkaroon ng pagpapabuti sa hand recovery para sa mga chronic stroke patients na siyam na taon pagkatapos ng stroke. Ang iyong doktor ang magdesisyon kung alin sa mga pagsusuri o approach ang angkop para sa iyong partikular na sitwasyon.

## Tama ba ito para sa iyo?

---

Ang nerve conduction studies ay sinusukat kung gaano kagaling magpadala ng mga signal ang iyong mga nerbiyo. Ito ang pinakamainam na available na indicator ng kabuuang kabiguan ng sakit sa carpal tunnel syndrome. Tumutulong din ang mga pagsusuring ito na ma-predict ang iyong surgical outcome. Kung ang iyong mga senyales at sintomas ay nagpapahiwatig ng mild hanggang moderate median neuropathy, maaaring dagdagan ng mga pagsusuring ito ang tsansang matukoy ang aktwal na pinsala sa nerbiyo na maaaring ayusin ng surgery. Ang ultrasound ay isang valid na alternatibo para sa pag-detect ng ulnar neuropathy sa siko. Maaari nitong kumpirmahin ang integridad ng nerbiyo at ipakita ang indirect na epekto ng surgery.

Maaaring hindi mo kailanganin ang mga pagsusuring ito kung ang iyong kaso ay straightforward. May malaking pagkakaiba sa estimated prevalence base sa sintomas (73%) kumpara sa resulta ng pagsusuri (51%). Ibig sabihin, maraming tao na may sintomas ay hindi lumalabas sa mga pagsusuring ito. Ang kabuuang paggamit ng mga pagsusuring ito para sa carpal tunnel syndrome ay bumababa na mula pa noong 2014. Para sa mga isyu sa balikat, hindi nagpapakita ng sapat na epektibidad ang electromyography sa pag-diagnose ng mga nerve lesion mula sa rotator cuff tears. Gayunpaman, dapat pa ring maingat na suriin ng iyong doktor ang integridad ng nerbiyo sa mga kasing ito.

Tumutulong ang mga pagsusuring ito sa iyong doktor na magplano ng pinakamainam na landas. Ang mga eksperto sa electrodiagnostic studies at ultrasound ay dapat na bahagi ng iyong orthopaedic team. Ang integrasyon ng ito ay tumutulong sa diagnosis at rehabilitation. Sa ilang kaso, tulad ng cubital tunnel syndrome, maaaring mapabuti ng ibang mga gamutan tulad ng chitosan phonophoresis ang nerve conduction at mabawasan ang sakit. Ang iyong doktor ang magdesisyon kung kinakailangan ang pagsusuri base sa iyong partikular na sintomas at kabiguan. Ito ay isang shared decision sa pagitan ng iyong doktor at iyo. Ang layunin ay siguraduhing makakuha ka ng angkop na alaga nang walang hindi kinakailangang mga prosedura.

## Ang pangunahing aral

---

Ang mga pagsusuri ng nerbiyo ay tumutulong sa iyong doktor na sukatin kung gaano kagaling gumana ang iyong mga nerbiyo at maipredict ang resulta ng operasyon. Napaka-gamit ng mga pagsusuring ito lalo na kung ang iyong mga sintomas ay nagpapahiwatig ng mild hanggang moderate na pagpindot sa nerbiyo. Ito ay kumukumpirma kung malamang na makakatulong ang operasyon sa iyo. Gayunpaman, madalas na higit na

higit na inaakala ang problema base sa mga sintomas lamang. Humigit-kumulang 51% lamang ng mga tao na may mild na sintomas ang may nasirang nerbiyo sa pagsusuri. Ginagamit ng iyong doktor ang mga resulta na ito upang magplano ng pinakamainam na pag-aalaga para sa iyo.

## Mas malalim – ano ang sukat ng pagsusuri

---

Kung nais mong intindihin ang iyong ulat sa halip na tanggapin lamang ito, ipinaliliwanag ng seksyong ito kung ano ang aktwal na sinusukat ng kagamitan at kung paano ng pattern ng mga resulta ang nagpapahiwatig ng isang uri ng problema sa nerbiyos kaysa sa iba. Walang isa sa mga ito ang kinakailangang basahin, ngunit maraming tao ang nakakaramdam ng pagpapatawa na alam nila na may tunay, nasusukat na pisika sa likod ng mga numero.

### ANG DALAWANG KALAHATI NG PAG-AARAL

Ang pagsusuri ng nerbiyo ay tunay na dalawang pagsusuri na ginagawa sa iisang pagkakataon:

- **Mga pag-aaral ng konduksyon ng nerbiyo (NCS):** maliit na electrical pulse ang ipinapadala sa isang nerbiyo sa pamamagitan ng balat, at ang sumusunod na signal ay kinukuha sa isang maikling distansya. Ito ay sinusukat kung gaano kagaling ng nerbiyo na *dala* ang isang signal.
- **Needle electromyography (EMG):** isang manipis na needle electrode ang inilalagay sa mga napiling kalamnan upang makinig sa kanilang electrical activity, parehong kapag pahinga at habang dahan-dahan kang nagsisikap. Ito ay sinusukat ang *mga epekto* ng anumang problema sa nerbiyo sa mismong kalamnan.

Ang dalawang kalahati ay sumasagot sa magkakaibang tanong, at pinakamalakas ang pagbasa kapag pinagsama. Ang mga pag-aaral ng konduksyon ay naglo-localize at nagkakaraktisa ng problema sa nerbiyo; ang pagsusuri gamit ang needle ay nagpapakita kung naapektuhan na ba ang kalamnan at kung nagre-recover na ito.

### MOTOR VERSUS SENSORY TESTING

Ang mga pag-aaral ng konduksyon ay may dalawang uri, dahil ang isang nerbiyos ay may dalawang tungkulin:

- **Ang mga sensory studies** ay nagstimulate sa nerbiyos at nagre-record ng *sariling* electrical response ng nerbiyos kaunti pa sa direksyon nito. Ang response na ito ay tinatawag na **sensory nerve action potential (SNAP)**. Ito ay sumasalamin sa kalusugan ng mga sensory fibres nang direkta.
- **Ang mga motor studies** ay nagstimulate sa nerbiyos ngunit nagre-record mula sa **muscle** na inuuna ng nerbiyos. Ang response ng muscle ay tinatawag na **compound muscle action potential (CMAP)**. Kaya ang isang motor study ay sumusubok sa buong chain: ang nerbiyos, ang junction sa muscle, at kakayahan ng muscle na mag-respond.

Ginagawa ang pareho dahil ang ilang kondisyon ay una nang apektado ang mga sensory fibres (marami sa mga karaniwang compression problems ay nagsisimula sa paraang ito), habang ang iba naman ay apektado ang mga motor fibres, at ang paghahambing ay tumutulong na matukoy kung saan nanggagaling ang problema.

## AMPLITUDE LABAN SA CONDUCTION VELOCITY – ANG PANGUNAHING IDEYA

Ito ang pinakamagandang konsepto para basahin ang ulat ng nerbiyos. Ang binalangkas na signal ay inilalarawan ng dalawang malawak na katangian, at magkaiba talaga ang kanilang kahulugan:

- **Amplitude:** ang *laki* (taas) ng tugon. Ito ay humuhugot ng kung ilang gumagana nang maayos na fiber ng nerbiyos (axons) ang sumasali. Kapag nawawala ang mga axon, mas kaunti ang mga fiber na magpapaputok, at bumababa ang amplitude. Kaya ang babaeng amplitude ay tumutukoy sa **pagkawala ng axon**.
- **Conduction velocity at latency:** kung gaano *bilis* ang paggalaw ng signal (velocity) at kung gaano katagal ang pagdating nito (latency). Ang mga ito ay nakadepende sa **myelin**, ang matabang balat na nakabalot sa axon na nagpapahintulot sa signal na tumalon nang mabilis. Kapag nasira ang myelin (**demyelination**), bumabagal ang signal: bumababa ang velocity at naglalaho ang latency, kahit marami pa ring naroroon na mga fiber.

Kaya, kaunting pagpapadali lamang:

- **Maliit na signal, normal na bilis** → ang kable ay nagpapapayat (pagkawala ng axon).
- **Normal na laki ng signal, mabagal na bilis** → nasira ang balat ng kable ngunit ang mga kable ay karamihan ay buo pa (demyelination).

Ito ang dahilan kung bakit hindi lamang tinatanong ng koponan ang “abnormal ba ang nerbiyos?” kundi “*paano* ito abnormal?”, dahil ang pattern ay nagbibigay-daan sa kung ano ang malamang nangyayari at kung paano ito karaniwang nagre-recover.

## BLOKEO NG PAGDADALA

May isa pang pattern na karapat-dapat malaman. Minsan, ang isang nerbiyo ay normal na nagdadala ng signal sa ibaba ng isang may problema na lugar, ngunit ang signal ay mas maliit kapag pinagmulan sa itaas nito, parang bahagi ng signal ay humihinto sa isang tiyak na punto. Ito ay tinatawag na **blokeo ng pagdadala**, at ito ay isang katangian ng focal demyelination (isang hiwalay na spot ng nasirang insulation, madalas kung saan ang nerbiyo ay pinipindot). Mahalaga ito dahil nakalokalisado nito ang problema sa isang segment ng nerbiyo imbes na sa buong haba nito.

## ANG PAGSUSURI GAMIT ANG KARAYOM (EMG) AT RECRUITMENT

Hindi nagbibigay ng mga shock ang needle electrode; nakikinig ito. Nakukuha nito ang ilang natatanging bagay:

- **Sa pagpapahinga, kuryenteng tahimik ang isang malusog na kalamnan.** Kung nawalan ng suplay ng nerbiyos ang isang kalamnan, naging irritable ang mga fiber ng kalamnan at nagpapalabas ng sarili nitong signal. Makikita ito bilang **fibrillations** at **positive sharp waves**, mga maliit na spontaneous na signal na nagpapahiwatig na kamakailan lamang na denervated ang kalamnan. Karaniwang lumalabas ito ng ilang linggo pagkatapos ng pinsala sa nerbiyos, hindi agad.
- **Sa banayad na pagkontrakt, tinitingnan ng eksaminador ang recruitment.** Ang recruitment ay ang paraan ng kalamnan na humihingi ng tulong sa kanyang mga motor unit (kung saan ang bawat motor unit ay binubuo ng isang fiber ng nerbiyos at ang mga fiber ng kalamnan na kontrol nito) habang lumalakas ang

pagpapatibay. Kung nawalan ng axons, may mas kaunting unit na maipapatawag, kaya nababawasan ang recruitment; mas mabilis na nagpapalabas ng signal ang mga natitirang unit upang mag-compensate, ngunit mas kaunti lamang sila.

- **Habang gumagaling ang nerbiyos, lumalago ang mga surviving na fiber upang “tumanggap” ng mga orphaned na fiber ng kalamnan.** Ang **reinnervation** na ito ay nagdudulot ng mas malalaki, mas mahaba, at mas kumplikadong signal ng motor unit kaysa sa normal. Ang kanilang pag-iral ay isang paanyaya na tanda ng pag-asa; ito ang electrical na signature ng pagkukumpuni na nasa proseso na.

Kapag binasa nang sabay-sabay, ang mga natuklasan na ito ay nagbibigay-daan sa koponan na malaman hindi lamang *kung* apektado ang isang kalamnan, kundi humigit-kumulang *kailan* nagsimula ang problema at kung nasa simula na ba ang paggaling.

### ISANG TALA TUNGKOL SA TONO

Wala sa mga natuklasan na ito ay nakakatakot kung titingnan mag-isa. Ito ay mga paglalarawan, isang bokabularyo na ginagamit ng koponan upang isalin ang iyong mga sintomas sa isang sukat na bagay. Ang bawas na amplitude o mabagal na bilis ay impormasyon, hindi husga, at laging iniintindi kasama ang iyong kasaysayan, ang iyong pagsusuri, at kung paano nagbabago ang mga ito sa paglipas ng panahon.

Upang maunawaan ang likas na biyolohiya na sinusuri ng mga pagsusuring ito (kung paano dala ng mga nerbiyos ang mga signal, bakit mahalaga ang myelin, at kung paano nagre-recover ang mga nerbiyos pagkatapos ng pinsala), tingnan ang kaakibat na pahina tungkol sa [kung paano gumagana at nagre-recover ang mga nerbiyos](#).