Introduksjonshefte til kurs i

TENS og TEMS

QUINTET

Innhold

TENS 5
Hva er TENS? 5
Smertefysiologi 5
Ulike typer smerte 7
Virkningsmekanismer 8
1. Hemming på ryggmargsnivå 8
2. Stimulering av kroppens endorfinproduksjon 8
3. Hemming av unormal nerveaktivitet 8
4. Indirekte smertelindring 8
5. Vagusnervestimulering 8
Kartlegging av smerte 8
TEMS 9
Hva er TEMS? 9
Muskelfysiologi 9
Skjelettmuskulatur 9
Glatt muskulatur 10
Muskelfibernes oppbygning 10
Aksjonspotensiale 11
Elektrofysiologi 11
Hudelektroder 11
Frekvens 12
Strømstyrke 13
Pulsbredde 13
«Ramp up» og «ramp down» 13
Hviletid 14
EMG 14
Valg av apparat 14
NeuroTrac MultiTENS 14
NeuroTrac TENS 14
NeuroTrac Obstetrics 15
NeuroTrac Sports XL 15
NeuroTrac Rehab Liberi 15
Valg av hudelektrode 15

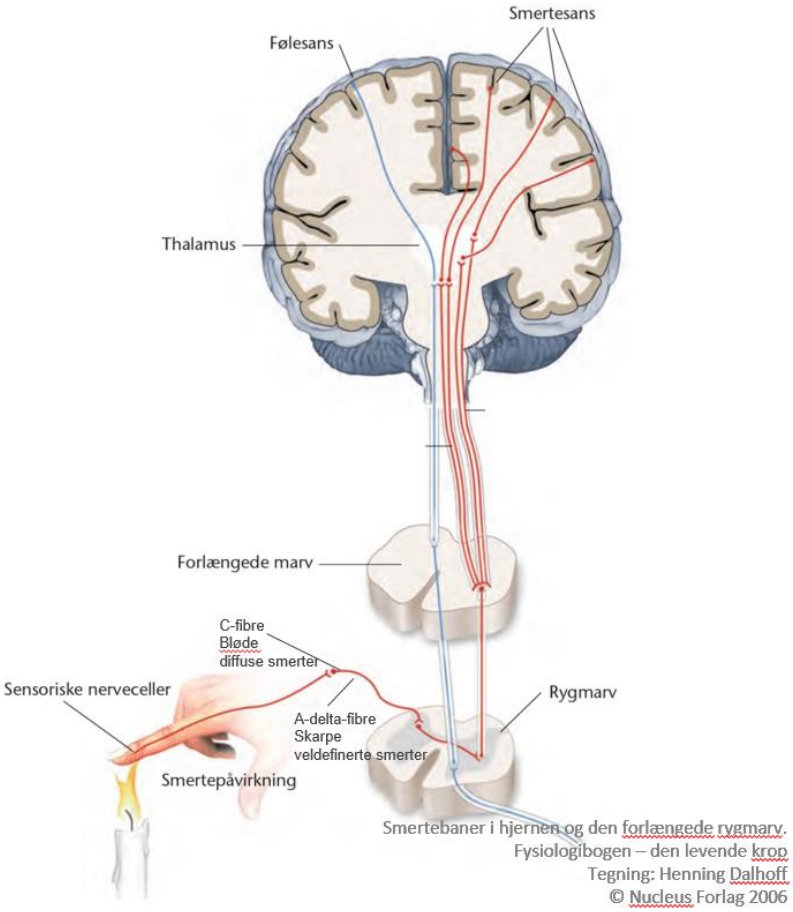
TENS

Hva er TENS?

Ved transkutan elektrisk **nerve**stimulering (TENS) gis det elektrisk stimuli via hudelektroder. TENS er mest utbredt i bruk for smertelindring, men brukes også til kvalmelindring, sårtilheling og til vagusnervestimulering (sistnevnte for indikasjoner som endometriose, depresjon, fatigue m.fl.). I dette introduksjonsheftet vil vi konsentrere oss om TENS til smertelindring.

Smertefysiologi

Smerte er en ubehagelig, bevisst opplevelse som oppstår i hjernen når summen av all tilgjengelig informasjon tyder på at du trenger å beskytte en spesiell del av kroppen. Smertesansen er livsviktig og helt nødvendig for at vi skal kunne beskytte oss mot små og store ytre påkjenninger. Når vi føler smerte er det kroppens måte å informere oss om at noe er galt slik at vi kan utføre adferd som forhindrer vevsskade.



Selv om smertesansen er viktig for vår overlevelse er det ikke alltid den er hensiktsmessig. I slike tilfeller ønsker vi å lindre smerten. Smertelindring gir ikke bare en bedre livskvalitet, men kan også gjøre oss i stand til å opprettholde eller gjenoppta fysisk aktivitet, bedre søvnkvaliteten og gi mer overskudd i hverdagen.

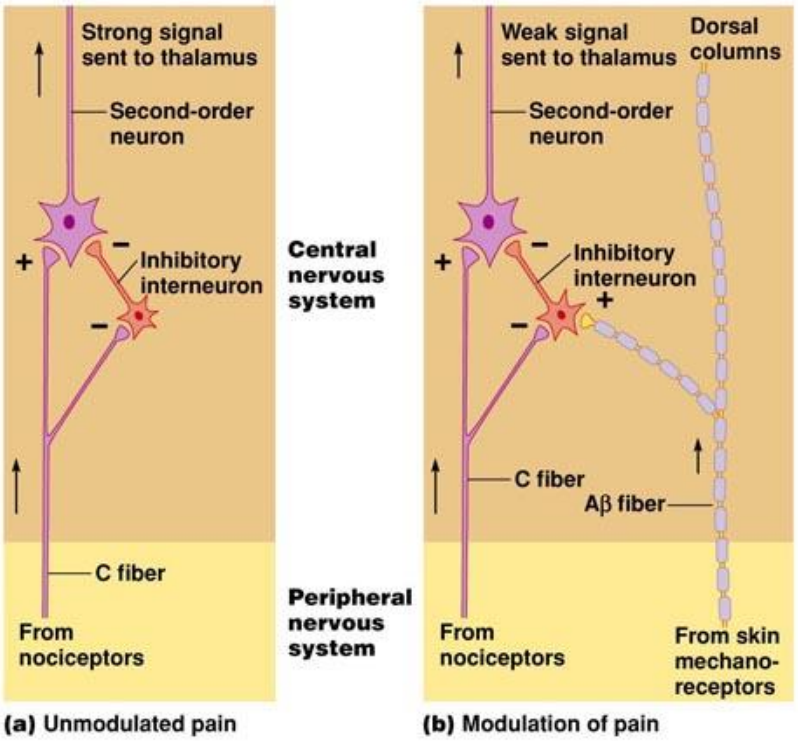
Vi har valgt å bruke Barone et al. artikkel «Physiology and Tratment of Pain» (2008) for gi en oversikt over smertefysiologien. Deretter går vi inn på de ulike virkningsmekanismene for TENS.

Figuren til høyre er et klassisk eksempel på smertestimuli:

1. **Transduksjon**: Nociseptive (smerte)reseptorer befinner seg i alle vev i hele kroppen foruten hjernen. Disse reagerer på elektrisk, termisk, mekanisk eller kjemisk stimuli, og vil da sende signaler videre inn til ryggmargen om at det pågår stimuli som kan gi skade dersom det vedvarer. Nervene som formidler denne informasjonen deles inn i såkalt alfa-delta-fibre (αδ-fibre) eller C-fibre. Aδ-fibrene gir opphav til skarpe og veldefinerte smerter, og denne typen smerte omtales gjerne som «first pain» eller «fast pain». C-fibrene gir mer diffuse, verkende smerter og omtales gjerne som «second pain» eller «slow pain».

2. **Transmisjon:** αδ-fibrene og C-fibrene ender i ryggmargens bakre horn (dorsalhornet), og har her en synapse til nervene som går videre opp i ryggmargen, og hjernen. I denne overgangen ligger det inhibitoriske (hemmende) nevroner som kan dempe signalene som kommer fra nociseptorene. Dersom vi samtidig mottar ikke-smertefulle stimuli fra de såkalte alfa-beta—fibrene (αβ-fibre) vil de inhibitoriske nevronene aktiveres og dempe signalene fra smertefibrene. Dette er grunnen til at det hjelper å blåse på skrubbsår (selv om det ikke anbefales av hygienemessige årsaker!), eller at det hjelper å stryke/massere korsryggen under fødsel.

   Det er også denne virkningsmekanismen vi utnytter ved TENS, og den er bedre kjent som «gate-control» (portvokter) teorien eller presynaptisk hemming. Portvokterteorien ble første gang fremsatt av Malzack og Wall i 1965, og revolusjonerte vår forståelse for smertestimuli.



3. **Persepsjon**: eller oppfatning er den mest komplekse delen av smerteopplevelsen og omfatter flere deler av sentralnervesystemet. Forenklet kan man si at det i retikulærsystemet initieres automatiske motoriske responser, i somatosensorisk cortex behandles blant annet smertens lokalisering, og knyttes til hukommelse og tidligere opplevelser, og det limbiske systemet står for emosjonell respons og adferd.

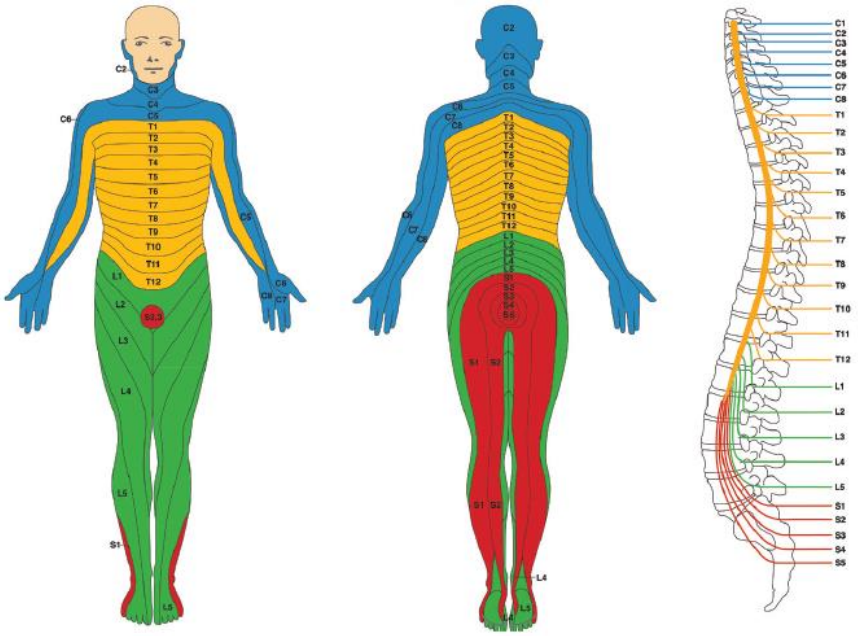
4. **Modulasjon**: Smertesignaler går ikke bare fra det stedet hvor smerter oppstår, men også fra sentralnervesystemet og ned til det affiserte området. Dette er også kjent som descenderende (nedadgående) signaler. Disse kan være både eksitatoriske og inhibitoriske, og formidles i all hovedsak gjennom nevrotransmittere. De inhibitoriske nevrotransmitterne hemmer smertesignalene og sørger derfor for smertelindring. Blant disse finner vi endogene opioider (enkefaliner og endorfiner), serotonin, noradrenalin, GABA m.fl. Disse nevrotransmitterne kan virke både i det sentrale og det perifere nervesystemet.

Ulike typer smerte

Det er mange måter å dele inn og klassifisere smertetilstander på. Her har vi valgt å dele inn i:

Akutte smerter

Akutte smerter deles inn i somatiske og viscerale smerter. De somatiske smertene kommer fra hud, muskulatur og annen bløtvev, mens de viscerale smertene kommer fra indre organer. Mens de somatiske smertene ofte er lette å lokalisere, er de viscerale mer diffuse og vanskelige å plassere. Viscerale smerter gir i tillegg opphav til fenomenet referert smerte – dvs- at smerten oppleves som at den kommer fra et annet sted enn den egentlig gjør. Dette har sammenheng med nerveforsyningen i området, og vi kan bruke et dermatomkart (se figur) til å identifisere hvilken nerverot som er affisert.



Et klassisk eksempel på referert smerte er isjias-affeksjon som kan gi smerter i kne eller fot selv om det er i bekkenområdet smerten egentlig har sitt opphav. Ved blindtarmsbetennelse er det typisk diffuse smerter som er vanskelige å lokalisere i begynnelsen, etter hvert blir smertelokaliseringen mer og mer presis, og til slutt blir pasienten smertelig klar over nøyaktig hvor blindtarmen befinner seg! Forklaringen på dette er at de første smertesignalene kommer fra de indre organene, og er dermed diffuse og vanskelige og plassere (viscerale), etter hvert som kroppen reagerer på infeksjonen blir stadig flere omkringliggende vev påvirket. Når bukhinnen (peritoneum) blir påvirket er smerten somatisk, og den blir da presis og lett å lokalisere.

Kroniske eller langvarige smerter

Kroniske smerter defineres ulikt, men som regel brukes smerter med varighet over 3 til 6 måneder. Vi bruker kroniske og langvarige smerter som synonymer i denne teksten. Mekanismene og fysiologien bak langvarige smerter er sammensatte og ufullstendig kartlagt. Én av mekanismene bak fenomenene hyperalgesi (mer smerter enn forventet ved smertestimuli) og allodyni (smerteopplevelse ved stimuli som normalt ikke skal gi smerter) er såkalt wind-up av C-fibre. Dette innebærer at C-fibrene fyrer i et mønster som gjør at signalene forsterkes og vedlikeholder seg selv uten at det egentlig er økning i stimulering.

Den vanligste opprinnelsen til langvarige smerter er muskel og skjelettsystemet, men også indre organer og andre bløtvev kan gi opphav til smerter. I følge Folkehelseinstituttet har så mange som 1 av 3 nordmenn langvarige smerter, og det er vanligere forekommende hos kvinner enn hos menn.

Nevropatiske smerter

Nevropatiske smerter skyldes skade eller sykdom i nervesystemet. Diabetisk nevropati er en vanlig årsak til nevropatiske smerter, og kan gi en rekke plager alt etter hvilket sted som er affisert. Ofte opptrer smerter, nedsatt sensibilitet og sirkulasjonsforstyrrelser sammen hos disse pasientene. Andre vanlige årsaker til nevropatiske smerter er kirurgi, strålebehandling, hjerneslag og cellegift.

Fantomsmerter

Fantomsmerter er en sjelden og spesiell type smerte hvor pasienten opplever smerte i en kroppsdel som ikke lenger eksisterer. Tidligere trodde man at dette hadde en ren psykologisk forklaring, men i dag anerkjenner man at det er en sammensatt årsakssammenheng som involverer både perifere nerver, ryggmargen og sentrale mekanismer i hjernen.

Virkningsmekanismer

1. Hemming på ryggmargsnivå

Presynaptisk hemming, også kjent som «gate-control-teorien», innebærer at smertesignalene hemmes på ryggmargsnivå. TENS brukes for å «konkurrere om oppmerksomheten» mot smertesignalene, slik at disse kan stoppes på ryggmargsnivå.

2. Stimulering av kroppens endorfinproduksjon

Lokal endogen smertekontroll innebærer at man bruker strøm til å stimulere kroppens egen produksjon av smertelindrende substanser – bl.a. endorfiner og enkefaliner.

3. Hemming av unormal nerveaktivitet

Direkte hemming av unormal nerveaktivitet kan oppnås ved å bruke modulerte programmer og parametere som «forstyrrer» de unormale nervesignalene perifert. Dette er særlig nyttig ved nevropatiske smerter der skadde eller syke nerver er årsak til smertene.

4. Indirekte smertelindring

Indirekte smertelindring kan oppnås via utvidelse av blodkar (vasodilatasjon) og påfølgende bedret sirkulasjon og reduksjon av smerter grunnet dårlig blodtilførsel (iskemi).

5. Vagusnervestimulering

Vagusnervestimulering er en behandlingsmetode som har vist effekt ved en rekke varierte tilstander (bl.a. kronisk smerte, epilepsi, angst, depresjon og irritabel tarm syndrom). Vagusnerven er den største av hjernenervene, og har forgreninger i så å si hele overkroppen. Den har en rekke funksjoner, og overvåker mange organer. Via øreklipselektroder kan man stimulere en gren av vagusnerven på øret.

Kartlegging av smerte

The international association for the study of pain (IASP) anbefaler at man bruker følgende momenter for å beskrive smertetilstander hos en pasient:

- Affisert kroppsområde
- Systemer som kan være medvirkende årsaker (nervesystem, gastrointestinale system osv)
- Varighet og mønster
- Intensitet
- Årsak

Det finnes flere verktøy for å registrere smerte, og vi anbefaler at man bruker en eller flere av disse for å få en systematisk og god oppfølging av pasienten:

- Norsk smerteforenings minimumsskjema (anbefales brukt på alle smerteklinikker i Norge)
- ESAS (Edmonton Symptom Assessment System) symptomskjema
- ESAS kurve for gjentatt registrering
- Pasientinformasjon: til deg som skal registrere smerter i ESAS
- Appen «Min Smerte» (mest rettet mot nevropatiske smerter)

TEMS

Hva er TEMS?

Transkutan elektrisk **muskel**stimulering (TEMS), også kjent som nevromuskulær elektrostimulering (NMES), er elektrostimulering som fokuserer på stimulering av motornevroner fremfor sensoriske nerver. Begrepet TENS brukes gjerne som en samlebetegnelse for all elektrostimulering, og du kan derfor finne forskningsartikler som omhandler muskelstimulering hvor begrepet TENS/TNS er brukt. Vi har valgt å skille på begrepene, og skrive en egen seksjon om TEMS ettersom indikasjonene og typen pasienter ofte er helt forskjellige. TEMS brukes i rehabilitering, habilitering og idrettsmedisin. TEMS brukes for å trene opp og styrke muskulaturen, øke mobiliteten, hindre svinn av muskulatur, motvirke spasmer og redusere faren for kontrakturer. Ved å bruke elektrostimulering på spesifikke punkter av muskulaturen kan man fremprovosere en kontraksjon som ikke er viljestyrt.

Muskelfysiologi

Vi kan dele musklene i prinsipielt to typer: glatt muskulatur som ikke er viljestyrt, og tverrstripet muskulatur som er viljestyrt.

Skjelettmuskulatur

Det er i all hovedsak tverrstripet muskulatur vi arbeider med når vi bruker TEMS. Tverrstripet muskulatur har fått sin navn fordi man under mikroskopet kan se en rekke tversgående bånd. Musklene består av tusenvis av sarcomerer av lik lengde, og det er kontraksjonen av disse sarcomerene som til sammen gjør at hele muskelen beveger seg. Tverrstripet muskulatur kalles gjerne skjelettmuskulatur fordi disse musklene gjør at vi kan bevege de ulike dele av skjelettet. Skjelettmuskulaturen består av agonister og antagonister – dvs. at for hver bevegelse i en retning (agonist) finnes det en eller flere muskler som beveger i en motsatt retning (antagonist). Normalt sett oppfører disse musklene seg motsatt av hverandre slik at når f.eks. agonisten kontraherer, så vil antagonisten relaksere. Dette gir smidige og jevne bevegelser. Musklene fester direkte eller indirekte til skjelettet via sener. Bevegelse av skjelettmuskulatur er en viktig kilde til kroppsvarme, og ca. 85 % av varmen vi generer kommer fra bevegelse av skjelettmuskulatur! Det er også derfor vi skjelver når vi fryser – rett og slett kroppens egen varmegenerator.

Type I muskelfibre

Kalles gjerne utholdende muskler og er rike på myoglobin, mitokondrier og kapillærer. Dette gir dem en dyp rødfarge. Disse musklene arbeider best under aerobe forhold (med tilgang på oksygen). Type I muskelfibre arbeider hovedsakelig ved oksidering av karbohydrater og fett som energikilde.

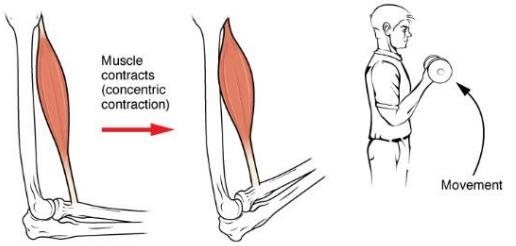
Type II muskelfibre

Kalles gjerne eksplosive eller raske muskler fordi de kan kontrahere raskt og med mye kraft. Sammenliknet med type I fibrene er de mindre rike på myoglobin og mitokondrier. Type II fibre kan også arbeide anaerobt (uten tilgang på oksygen).

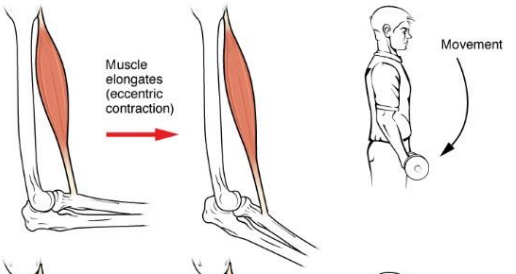
Sammensetningen av type muskelfibre varierer fra individ til individ. Det finnes også langt mer komplekse inndelinger av muskelfibre, og det kan være mer nyttig å tenke på muskelfibre som et spekter av egenskaper fremfor enten / eller.

Glatt muskulatur

Glatt muskulatur finner vi i indre organer, og er i all hovedsak ikke viljestyrte. Det er glatt muskulatur som gir peristaltikk, blærefylning og tømming, blodtrykksregulering, pupilleregulering, livmorkontraksjoner og mye mer. Glatt muskulatur reguleres av det autonome nervesystemet, og man kan bruke elektrostimulering for å påvirke også glatt muskulatur. Tibialisstimulering i behandling av overaktiv blære og urgencyinkontinens, samt vagusnervestimulering er eksempler på dette.

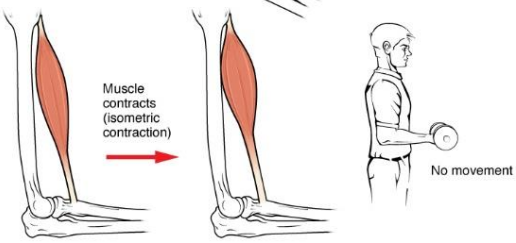


Hjertets muskulatur er så spesiell at den fortjener sin egen kategori. Vi omtaler ikke hjertemuskulaturen mer i denne veilederen siden den ikke er så relevant for TEMS.



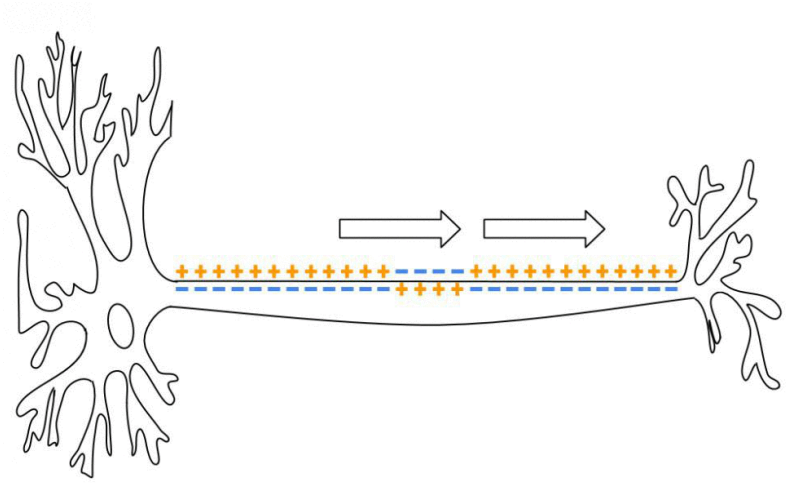
Muskelfibernes oppbygning

Menneskekroppen består av over 600 store og små muskler. Hver muskel består av tusenvis av muskelfibre, som igjen er bygget opp av mindre bestanddeler: myofibriller. Myofibrillene består av aktin og myosinfilamenter som til sammen kalles myofilamenter. Disse myofilamentene består igjen av sarcomerer som er den minste funksjonelle delen av muskulaturen.



Et motornevron vil være koblet til flere muskelfibre, og disse til sammen utgjør en motorenhet. Når motornevronet «fyrer», eller sender et signal, vil muskelfibrene depolariseres og kontrahere. En kontraksjon innebærer ofte en forkortning av muskelen (konsentrisk), men ved isometrisk kontraksjon vil muskelen øke tensjon selv om lengden ikke endres. I noen tilfeller vil muskellengden øke ved kontraksjon og kontraksjonen betegnes da som eksentrisk.

Aksjonspotensiale

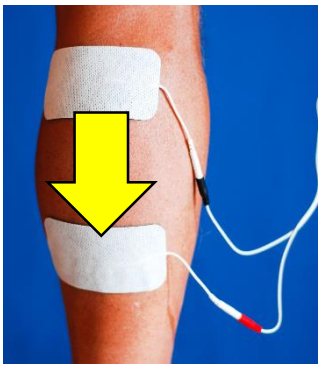


Muskelcellene har et aksjonspotensiale, det vil si at det er stor forskjell i elektrisk ladning inni og utenfor cellemembranen. Denne spenningsforskjellen gjør at polariteten til cellemembranen raskt kan endres dersom det åpnes for transport av elektrisk ladde molekyler – et fenomen kjent som depolarisering. Ved fyring av et nervesignal vil en slik depolarisering av cellemembranen forflytte seg ekstremt raskt langs cellemembranen, og vil også depolarisere andre celler. Både nerveceller og muskelceller har aksjonspotensiale, og fyrer på liknende måter. Figuren viser hvordan et aksjonspotensiale flytter seg langs en nervecelle. Vi kan måle aktiviteten i muskelcellene via hudelektroder ved såkalt elektromyografi (EMG). Med EMG kan vi se forskjell på aktivitet og hvile, og veilede pasienten til gode kontraksjoner og god avspenning mellom kontraksjonene.

Elektrofysiologi

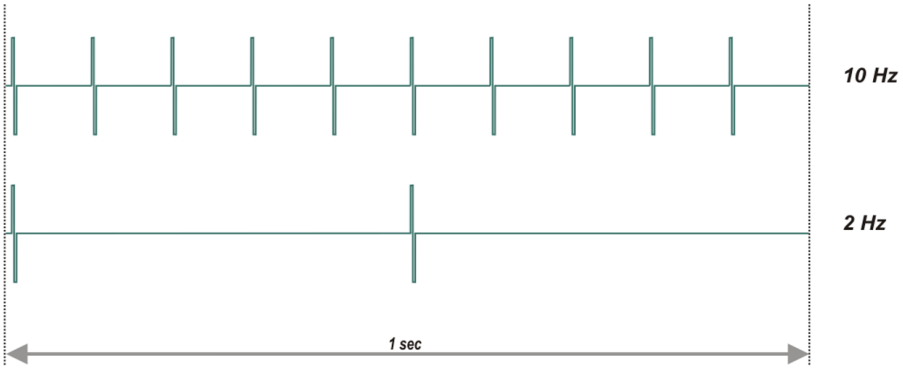
Våre apparater kommer med flere standardprogrammer hvor alle parametere utenom strømstyrke er forhåndsinnstilt. Mange pasienter vil imidlertid trenge individuell tilpasning av parameterne for å optimalisere sin trening/behandling. Som terapeut anbefaler vi derfor at du gjør deg kjent med de ulike parameterne og hvordan disse kan tilpasses den enkelte pasient for å gi optimale kontraksjoner eller optimal nervepåvirkning.

Hudelektroder



Ved TENS/TEMS bruker man to eller flere hudelektroder som kobles til ledninger. Den røde ledningen er anoden (positivt ladd), og den svarte ledningen er katoden (negativt ladd). Strømmen (elektronene) er negativt ladd og vil derfor bevege seg fra den negative til den positive ledningen, eller fra den svarte til den røde ledningen (se figur). Du kan snu på strømretning ved å bytte om på svart og rød ledning. Dette kan endre hvordan stimuleringen oppleves for pasienten, og bør være en del av utprøvingen når du optimaliserer innstillingene for din pasient.

Frekvens – antall strømimpulser per tidsenhet, måles i hertz (Hz). Figuren illustrerer skjematisk hvordan strømimpulsene ser ut ved ulike frekvenser. Valg av frekvens har betydning for om det er hovedsakelig nerver eller muskulatur man rekrutterer med stimuleringen.



Ved TENS kan man prinsipielt dele stimuleringsfrekvens inn i:

Høyfrekvent (50-250Hz)

Høyfrekvent stimulering spiller på αβ-fibre og presynaptisk hemming (gate-control-teorien), og skal gi parestesier i det smertefulle området. Som tommelfingerregel kan man si at sterkere strøm gir bedre effekt, men stimuleringen skal alltid være under smertegrensen. Høyfrekvent stimulering oppleves gjerne mer behagelig enn lavfrekvent stimulering, og gir rask, men kortvarig smertelindrende effekt.

Lavfrekvent (1-10 Hz)

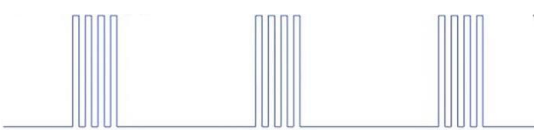
Lavfrekvent stimulering skal gi synlige kontraksjoner i muskulaturen, og skal stimulere kroppens egen endorfinproduksjon. Effekten kommer tregere (etter ca. 20 minutter med stimulering) enn med høyfrekvent stimulering, men kan vare i flere timer. Lavfrekvent stimulering egner seg godt til smertelindring i dypere strukturer som muskulatur og sener, og til dyp og verkende smerte. I tillegg egner den seg når det er endret sensibilitet som komponent i smertebildet. Lavfrekvent stimulering har også større sirkulasjonseffekt.

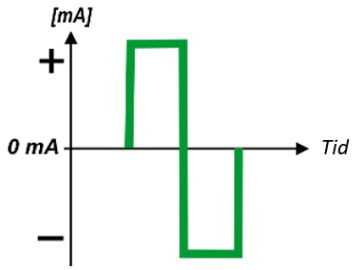
Blandet frekvens

I tillegg til de rene høyfrekvente eller lavfrekvente programmene kan man stimulere i mønstre som veksler mellom høyfrekvent og lavfrekvent. Vi kaller gjerne dette «modulert» stimulering. Stimuleringen kan gå over store (f.eks. 10-150 Hz) eller små (f.eks. 70-100 Hz) frekvensområder.

Han-stimulering: Professor Han har utviklet et eget program som veksler mellom frekvenser som spiller på både enkefalin- og dynorfinsystemene. Stimuleringen veksler mellom ca. 2 og ca. 100 Hz.

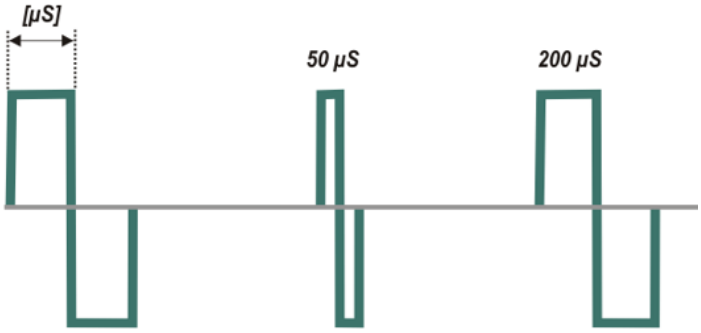
Burst-stimulering: på norsk kan vi gjerne kalle dette pulstog, dvs. at det kommer korte tog med stimulering med en god pause mellom. Selve pulstogene er høyfrekvente, men pausene mellom gjør likevel at gjennomsnittsfrekvensen ikke blir høy. Man legge inn fra 2 til 9 pulstog når man lager et burst-program.





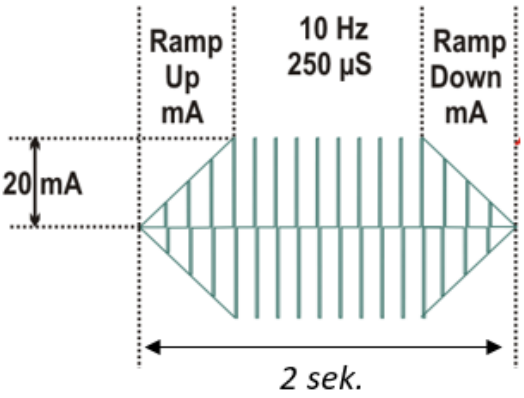
Strømstyrke – mengden elektrisk ladning som passerer gjennom en ledning per tidsenhet, måles i milliamper (mA). Denne parameteren skal pasienten som regel selv stille. Strømstyrken kan reguleres opptil 80-90 mA, men det er i utgangspunktet ingen målsetting å komme opp i maksimal strømstyrke. Følsomheten for strømstyrke varierer i ulike vev, med alderen og mellom individer. Første følelse av strøm, det vil si den strømstyrken pasienten først kan merke stimuleringen på, er en god indikator på hvor sensibel pasienten er.

Pulsbredde – varigheten på strømimpulsene, måles i µs. Lenger varighet på strømimpulsene betyr at mer strøm leveres. Jo lenger pulsbredde, jo flere nervefibre og muskelfibre får man rekruttert. Høysensible pasienter bør få kortere pulsbredde, mens de med lav sensibilitet med fordel kan få lenger pulsbredde. Smalere pulsbredder er beregnet på sensoriske fibre, mens bredere pulsbredder er beregnet på motoriske nervefibre. Pulsbredden økes i takt med størrelsen på muskelgruppen man ønsker å stimulere.



«Ramp up» og «ramp down»

Ramp-up er tiden det tar før den elektriske impulsen kommer opp i full styrke, og lenger ramp-up gir mer gradvis rekruttering av muskelfibre. Økt ramp-up vil gi en tydeligere stimulering, og ramp-up er noe man gjerne benytter hos pasienter med svak muskulatur. Ramp-down er særlig nyttig hos de som sliter med avspenning mellom kontraksjonene.

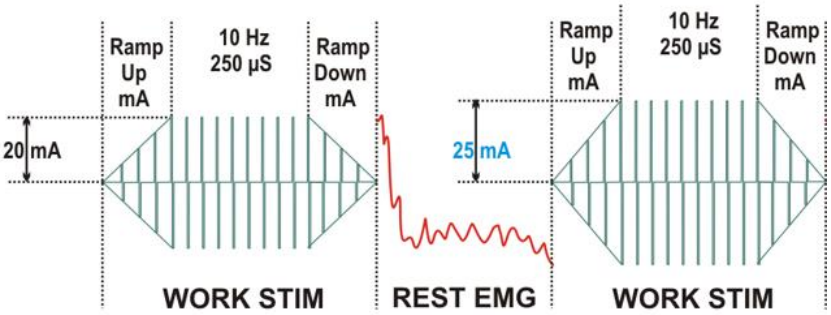


Figuren til venstre viser hvordan elektrostimuleringen vil se ut med ramp-up og ramp-down på 0,5 sek. Justering av disse parameterne er særlig aktuelt ved

Ramp-up og ramp-down tid tar av stimuleringstiden, og det er derfor viktig å tilpasse stimuleringstiden i takt med økt ramp-up og ramp-down.

Hviletid

Ved muskelstimulering er hviletid (rest) også en viktig faktor. Hviletiden er tiden mellom hver syklus med elektrostimulering, eller sagt på en annen måte: tiden mellom hver muskelkontraksjon. Mellom kontraksjonene er det viktig at pasienten får nok tid til å slappe godt av i muskulaturen slik at den arbeidende muskulaturen oksygeneres.



EMG

Du kan bruke elektromyografi biofeedback for å vurdere relaksasjon og om det er tegn til muskeltretthet utover behandlingsøkten. Figuren viser et typisk hvile-EMG mellom to kontraksjoner. MyoPlus Pro er et avansert apparat med EMG-funksjon som også har elektrostimuleringsfunksjon.

Valg av apparat

For de fleste formål vil NeuroTrac MultiTENS ha funksjonaliteten man behøver for å gjennomføre TENS og TEMS-behandling. Dersom du ønsker å bruke flere enn 4 hudelektroder bør du velge NeuroTrac Rehab Liberi eller NeuroTrac Sports XL. Under kan du lese litt mer om hvert enkelt apparat og de unike egenskapene.

NeuroTrac MultiTENS

Passer for de aller fleste behov. Apparatet har 17 forhåndsinnstilte programmer hvorav 13 TENS-programmer og 4 TEMS-programmer. Du kan i tillegg lagre opptil 3 egne programmer hvor du kan justere frekvens, pulsbredde og tid med opptil 5 faser. Du kan bruke opptil 4 hudelektroder samtidig ettersom apparatet har 2 kanaler. Apparatet kan også låses slik at kun de ønskede programmene er synlige for brukeren.

NeuroTrac TENS

Passer for deg som vil ha det enkelt. Dette er et rent TENS-apparat. Her finner du 11 TENS-programmer og 3 åpne programmer som kan stilles inn etter eget ønske. På de åpne programmene kan du justere frekvens, pulsbredde og tid. Ingen av de faste programmene har smal pulsbredde. Apparatet kan også låses slik at kun de ønskede programmene er synlige for brukeren.

NeuroTrac TENS Obstetrics

Dette apparatet er utformet med en håndkontroller som lar deg veksle mellom et høyfrekvent og et lavfrekvent program. Selv om apparatet er spesielt tiltenkt gravide og fødende passer det også fint å bruke ved ryggsmerter og bekkensmerter. Apparatet har 2 kanaler som lar deg bruke opptil 4 hudelektroder samtidig.

NeuroTrac Sports XL

Du finner 21 vitenskapelig dokumenterte programmer for smertelindring, muskelrehabilitering, styrketrening og muskeloppstramming i NeuroTrac Sports XL. Det er 3 åpne programmer hvor du kan regulere frekvens, pulsbredde, tid og legge inn opptil 5 faser. I tillegg har apparatet 4 kanaler slik at du kan bruke opptil 8 hudelektroder samtidig. Dette gjør NeuroTrac Sports XL til førstevalget for idrettsutøvere, mosjonister og andre som har et behov for aktivering eller raskere restitusjon av muskler. Som terapeut har du her mange muligheter og full kontroll på parameterne.

NeuroTrac Rehab Liberi

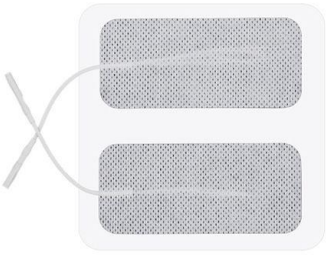
Rehab Liberi er et flott «allround» apparat som har de fleste funksjoner man kan ønske seg fra et TENS/TEMS-apparat. Det har totalt 19 programmer hvorav 3 er åpne programmer. NeuroTrac Rehab Liberi har, i likhet med NeuroTrac TENS Obstetrics, en håndomkobler. Med denne kan du veksle mellom ulike moduser for smertelindring, eller styre muskelaktivering på en mer målrettet måte (for eksempel ved opptrening etter slag). Håndomkobleren kan brukes sammen med 5 av programmene. Apparatet har 2 kanaler for bruk av opptil 4 hudelektroder samtidig.

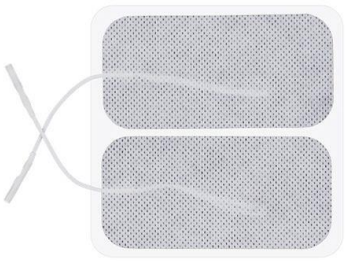
Valg av hudelektrode

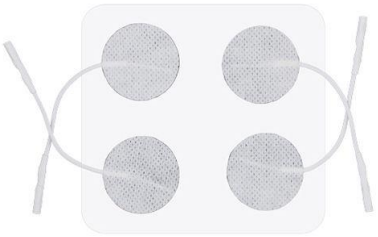
Det finnes en rekke hudelektroder du kan bruke for TENS og TEMS. Stell og pleie av hud, samt riktig oppbevaring av hudelektrodene, er viktig for å oppnå god effekt og lengre levetid på utstyret. Vi anbefaler derfor at du som terapeut kjenner til og informerer dine pasienter om dette. Kort fortalt må elektrodene ha god kontakt med huden for å ha optimal virkning. Du finner utfyllende informasjon i dokumentet «Produktinformasjon hudelektroder» som følger med våre hudelektroder.

Vanlige hudelektroder kommer i en rekke forskjellige størrelser, hvor størrelsen 50 x 50 mm er den mest brukte størrelsen.

Elektrodestørrelsen bør tilpasses nervetetthet og muskelstørrelse slik at man f.eks. bruker de minste hudelektrodene i ansiktet, og de største hudelektrodene på f.eks. rygg og lår. Hudelektrodene finnes også i for de med sensitiv hud; såkalt PALS-elektroder.

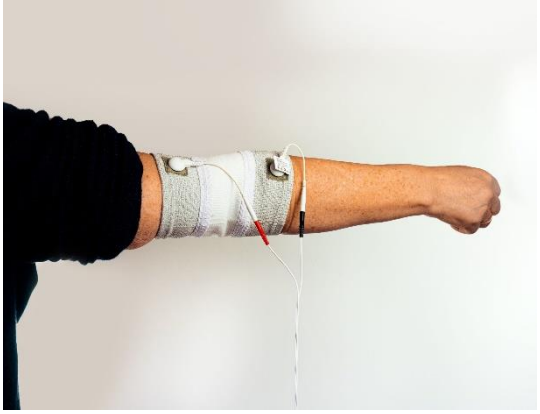






I tillegg til de mer tradisjonelle hudelektrodene har vi øreklips for vagusnervestimulering, og sokker, hansker og hylser for bl.a. perifere nevropatier og andre smerter lokalisert til hender, føtter eller albue.

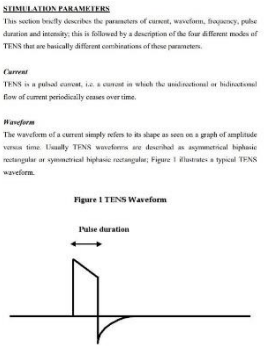
Disse kombineres med en vanlig hudelektrode. Elektrodene fungerer på samme måte som vanlige hudelektroder med unntak av at de må vætes for å gi god kontakt med huden. Du kan lese mer om disse indikasjonene og hudelektrodene i kompendiet.



Anbefalte ressurser:

Quintets Kompendium for indikasjoner og forslag til elektrodeplassering

Quintets brosjyre for TENS og TEMS


STIMULATION PARAMETERS

This section briefly describes the parameters of current, waveform, frequency, pulse duration and intensity; this is followed by a description of the four different modes of TENS that are basically different combinations of these parameters.

Current

TENS is a pulsed current, i.e. a current in which the unidirectional or bidirectional flow of current periodically ceases over time.

Waveform

The waveform of a current simply refers to its shape as seen on a graph of amplitude versus time. Usually TENS waveforms are described as asymmetrical biphasic rectangular or symmetrical biphasic rectangular; Figure 1 illustrates a typical TENS waveform.

Figure 1 TENS Waveform

Pulse duration

Deirdre Walsh TENS protocol

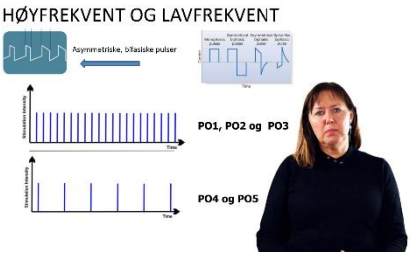
TENS og TEMS -webinarer fra Quintet

TENS/TEMS for smertelindring og muskelrehabilitering

Kom i gang med MultiTens - Gjennomgang av apparat og program

TENS bruk ved muskel og leddsmerter- Plassering av hudelektroder ved ulike indikasjoner

Vagusnervestimulering - Programvalg og plassering av elektroder

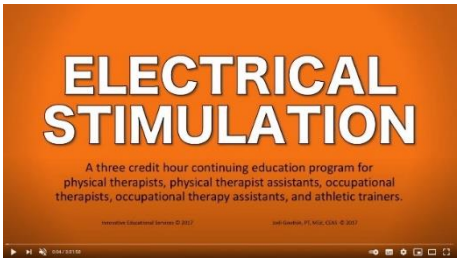


TENS bruk ved nervesmerter

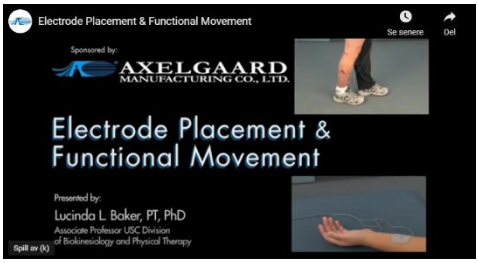
TEMS og muskelstimulering

TENS brukt ved fødsel, menstruasjonssmerter og endometriose

TEMS – eksterne videoer



TEMS: [3 timers webinar av amerikansk fysioterapeut Jodi Gootkin]



TEMS-videoer for elektrodeplassering: [https://www.axelgaard.com/Education]

QUINTET
Inkontinensbehandling
Smertelindring
Seksuell helse

Vi i Quintet AS har spesialisert oss på behandlingshjelpemidlert for inkontinens, bekkenbunnstrening, smertelindring, muskelrehabilitering og seksuell helse. Vi vet at det finnes gode løsninger for disse plagene. Innen inkontinensbehandling tilbyr vi en serie elektrostimulatorer og EMG-biofeedback-apparater som kan rekvireres kostnadsfritt via din lege. Vi har også enkle og svære effektive hjelpemidler for bekkenbunnstreningen. Innen smertelindring og muskelrehabilitering har vi et utvalg av både TENS og TEMS apparater. Innen seksuell helse tilbyr vi en serie produkter for både kvinner og menn med nedsatt seksuell funksjon.

QUINTET

quintet.no • post@quintet.no • 55 98 15 55