



# Transkutan elektrisk nervestimulering (TENS)

Trondheim 15.10.24

Sara Maria Allen Spesialfysioterapeut, MSc.  
Neurologisk avdeling, Nevroklinikken  
Oslo universitetssykehus.



TENS er en ikke medikamentell behandling som gir elektriske strøm via huden for å påvirke kroppens eget smertekontrollerende system.

# Har behandling med TENS en ny æra?

- NY forståelse?
- Nye bruksrutiner

# Ulike typer nervestimulering for smerte

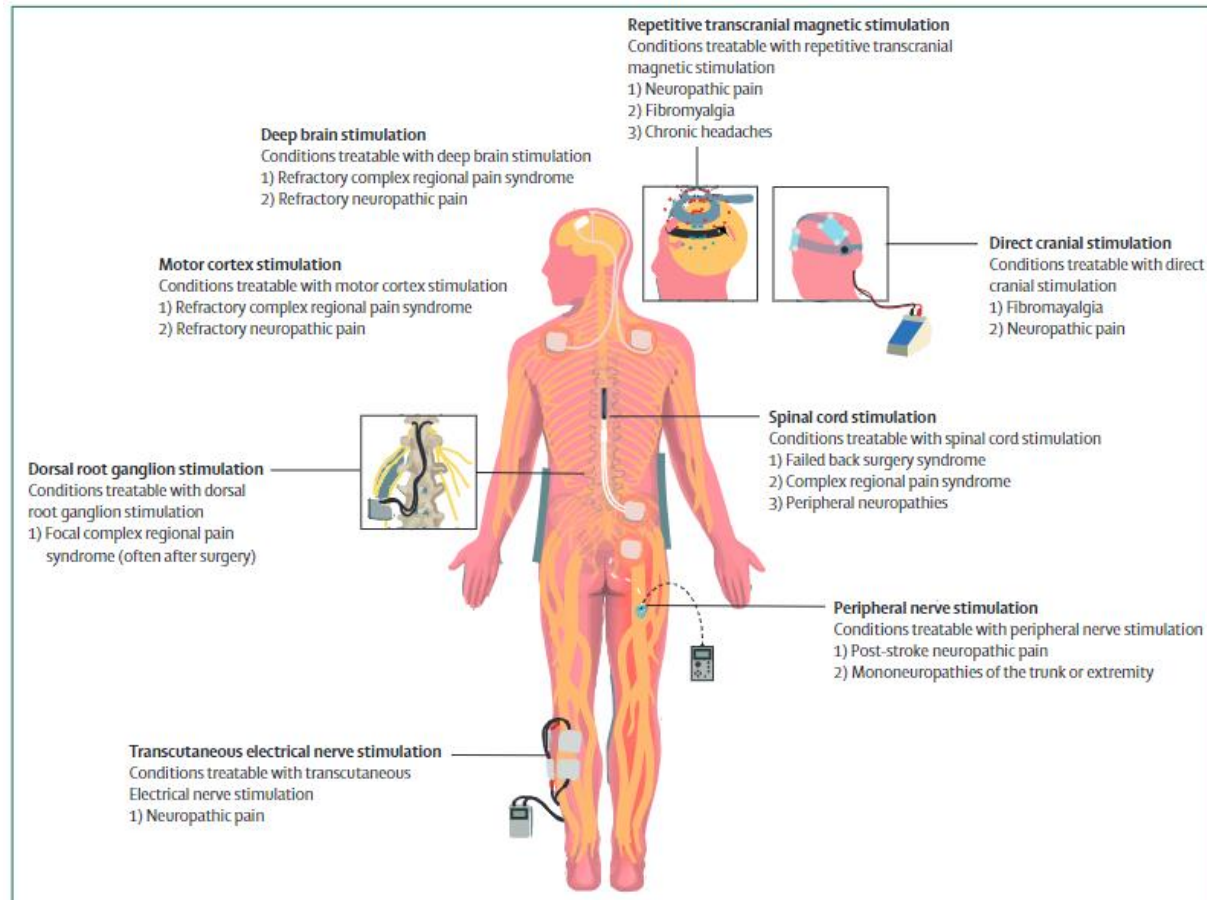
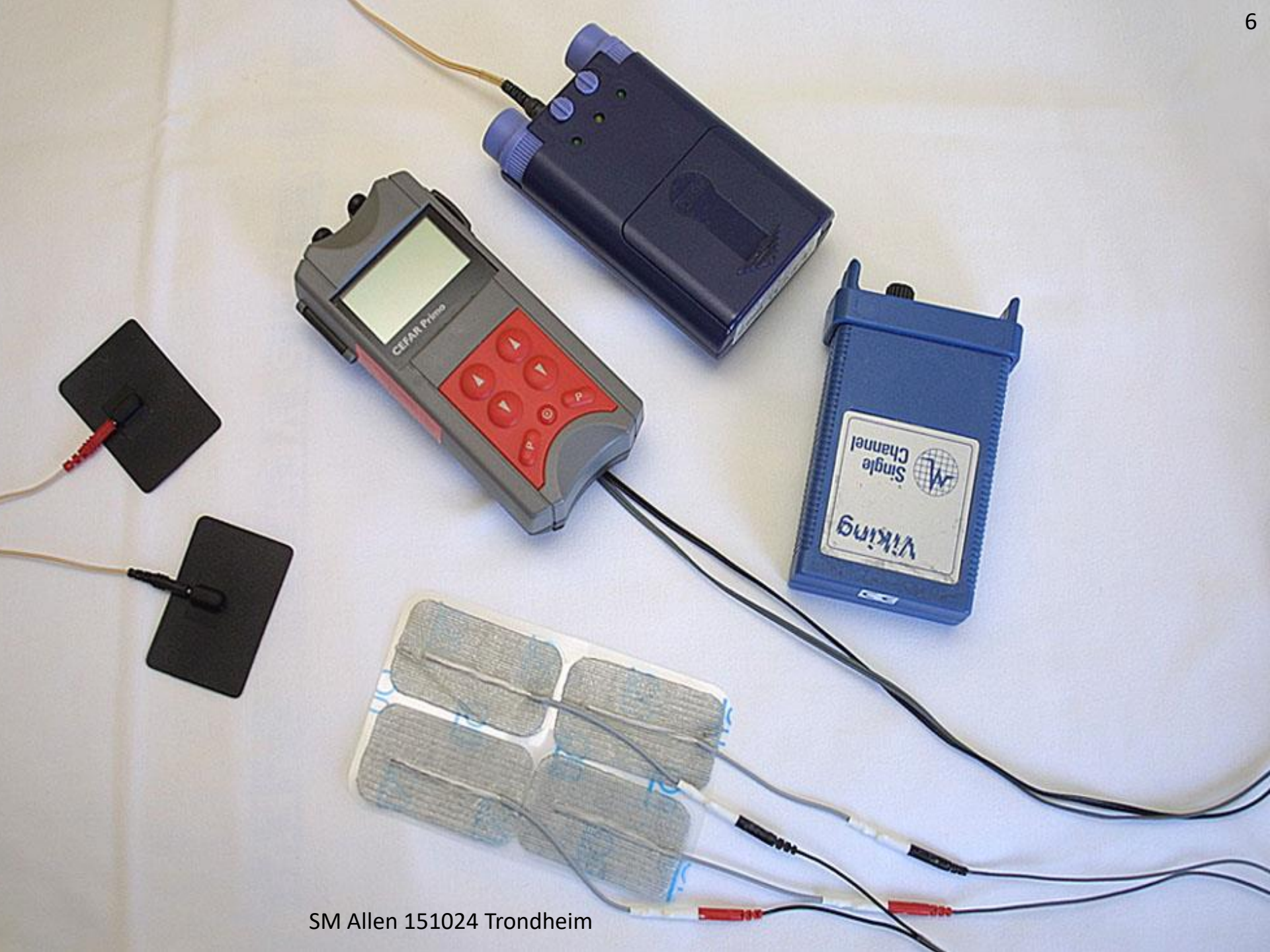


Figure 1: Schematic drawing showing the different forms of neuromodulation and the conditions most amenable to treatment. Peripheral nerve stimulator pulse generators might be implanted or external. Adapted with permission of artist Tricia Park (Cornell University, Ithaca, NY, USA)

# De vanligste TENS apparatene i Norge







SM Allen 151024 Trondheim

# A TENS machine from Sumatra

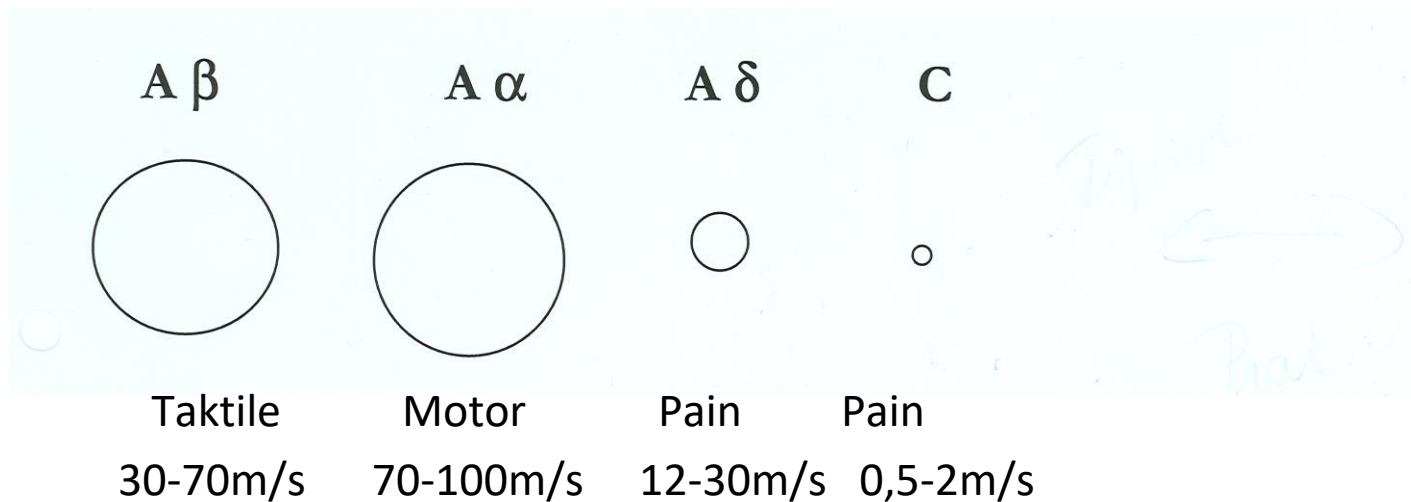


# History

- Ancient Egyptians treated pain with electrical fish 2500BC
- The Roman physician Scribonius Largus documented the first report of use in medicine 46AD (Kane and Taub 1975)
- The first prototypes of TENS 18th century (Stillings1975)
- Melzack and Wall provided physiological rationale for electroanalgesic effects in 1965
- Screening device (TENS) for considering spinal cord stimulation (SCS) (Shearly 1974)



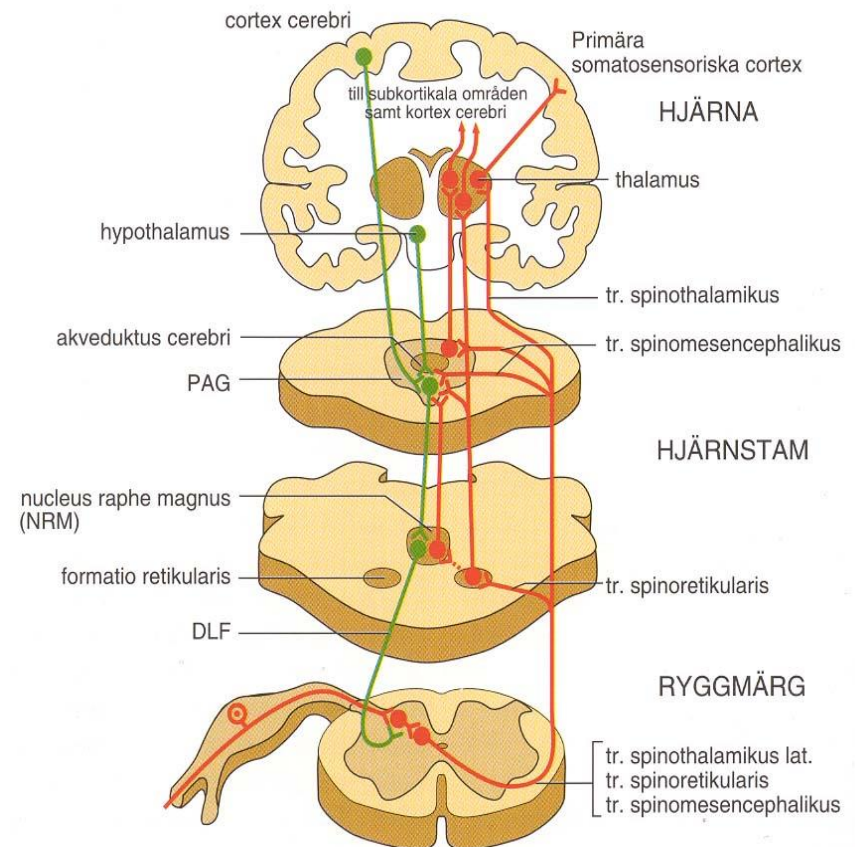
# Nerve fiber activation by increased amplitude



# Virkningsmekanismer for TENS

- Kortikal hemming (eks Placebo)
- Aktivering av endogene opioider gir decenderende inhibisjon
- Sympaticusinhiberende effekt (vasodilatasjon, indirekte smertedemping)
- Pre og postsynaptisk inhibering (Portteorien)

(Sluka & Walsh 2003, 2014)



(Hansson 1997)

# Mål med behandling med TENS

- Helbredende effekt ? **Nei**
- Rehabiliterende ? **Nei, men mulig sekundært for noen**
- Smertelindring? **Ja**

# Enkelt sagt om frekvenser i Norge

- Høyfrekvent TENS                      80-120 Hz
- Lavfrekvent (Burst) TENS              2 Hz

# Frequencies

- **High frequency**, conventional (50-250Hz)
- **MO-** Modulated (wave duration or frequency)
  - *activate large diameter A beta fibers (berøringsfibrer)* Den stimuleringen de fleste pas liker best.
  
- **Burst, Low frequency or AL-TENS-** (2 Hz)
  - *activates A alpha fibers (krever muskelaktivitet)*
  
- **Low frequency TENS** (1-10 Hz) Brukes ved kvalme
- **MF-** Mixed frequency, Han (3s High/ 3s low)
  
- **High intensity conventional** stimulation (Angina, dysmenore)
  - *activates small diameter A delta fibers.*



# Evidence situation

- Systematic reviews are often inconclusive
- Animal models show good evidence for the use of TENS
- Clinical research is less convincing
- Fler og bedre studier siste årene. Bedre forståelse for hvordan TENS best skal brukes.

# Many methodological drawbacks

- Small sample size
- Description of diagnostic criteria
- Selection of patients
- Double blinding
- Description of assessment and evaluation
- Lack of follow up
- Description of drop outs and adverse effect
- Identical machines

**Different routines for use of TENS** (Bennet 2011, Johnson 2022)

# Intensitet

- Studier på dyr og menneske viser større analgetisk effekt ved høyere intensitet  
(Rakel 2010, Moran 2011, Aarskog 2007)
- Etter titrering etter ca 5 min. (Pantaleao 2011)

# Tilvenning

- Langvarig stimulering kan gi tilvenning og redusert effekt (Liebano 2011, Chandran 2003)

## Tiltak:

- Behandlingspause
- Forandre pulsbredde, stimuleringstype og plassering

# Prinsipper for stimulering

- Begynn stimulering i smertefullt område
- Start med høyfrekvent strøm
- Intensitet rett under smertegrensen
- Parestesier fra strømmen skal føles i det smertefulle området

Ny æra: Prøve flere plasseringer og stimuleringer.  
Bedre kunnskap hos behandler.



# Recommendations for success

1. Paresthesia from TENS in the painful area.
2. Intensity of stimulation is critical (Lazarou 2009).
3. Stimulate when in pain. Effect during and directly after stimulation. Not weeks or months after.
4. Stimulate when needed, both during activity and rest.
5. Stimulation duration minimum 1 hour (Johnson 1991).
6. Treatment trial period daily for 1-4 weeks.
7. Tailor stimulation according to the patients individually needs. (Sluka 2006, Johnson 2022).
8. Evaluate of treatment pain, function, physical activity, quality of life and need of pain medication (Dworkin 2007).
9. **Ny æra: Ha realistiske forventninger til effect.**

(Lofthus & Allen 2006, Bennet 2011, Sluka m fl 2013, M Johnson 2022)

# Advantages of TENS

- Non - invasive
- No risk for addiction
- Few side effects
- Few contraindications
- Portable and self administrative
- Can be used at home and at work
- Less expensive than pain medication for chronic pain patients

**Ny æra: Informere pasienten om dette.**

# Disadvantages




- Much effort
- Can be impractical to use in daily life
- Can be difficult to place the electrodes
- Can be difficult to find experienced therapists to do the testing

Ny æra: Hjelp pasienten med å få det til

# Contraindications

- Pacemaker
- Not over pregnant uterus (first trimester)
- Anterior part of the neck





# The Fibromyalgia Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Physical Therapy Study Protocol: A Multisite Embedded Pragmatic Trial

Andrew A. Post , DPT<sup>1</sup>, Dana L. Dailey, PT, PhD<sup>1,2</sup>, Emine O. Bayman, PhD<sup>3,4,5</sup>, Ruth L. Chimenti , DPT, PhD<sup>1</sup>, Michele Costigan, RN, BSN, CCRC<sup>3</sup>, Carla Franck, DPT<sup>6</sup>, Trevis Huff, BSE<sup>3</sup>, Elizabeth Johnson, PhD<sup>7</sup>, Maxine Koeppe, JD<sup>3</sup>, David-Erick Lafontant, MS<sup>3,4</sup>, Megan E. McCabe, MS<sup>3,4</sup>, Tina Neill-Hudson, BBA<sup>3</sup>, Carol G.T. Vance, PT, PhD<sup>1</sup>, Barb Van Gorp, DPT<sup>1</sup>, Bridget M. Zimmerman, PhD<sup>3</sup>, Dixie Ecklund, RN, MSN, MBA<sup>3</sup>, Leslie J. Crofford, MD<sup>7</sup> and Kathleen A. Sluka , PT, PhD, FAPTA<sup>1,†</sup>



# BMJ Open Efficacy and safety of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis of 381 studies (the meta-TENS study)

---

Mark I. Johnson <sup>1</sup>, Carole A. Paley <sup>1,2</sup>, Gareth Jones,<sup>1</sup>  
Matthew R. Mulvey <sup>3</sup>, Priscilla G. Wittkopf <sup>1,4</sup>

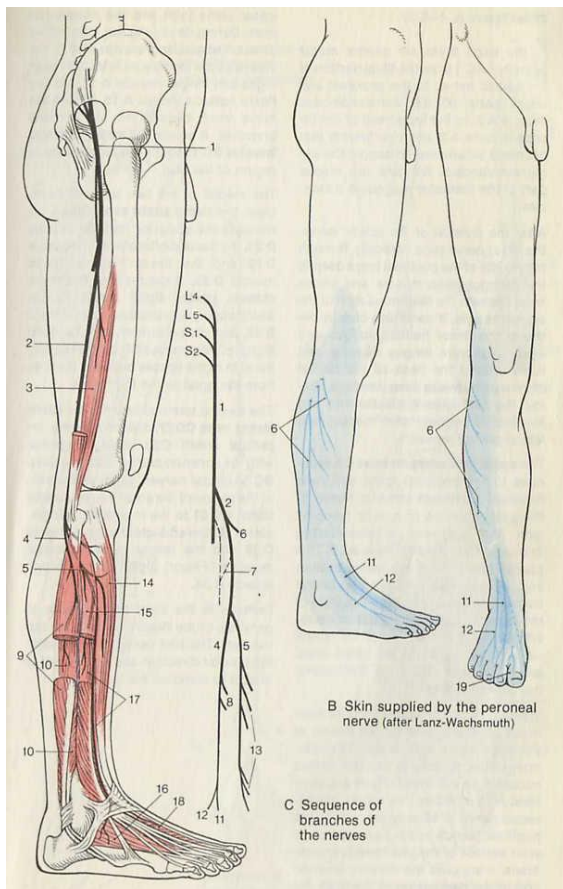
# Prior to the TENS session

- Examine the tactile sensibility of the painful area.

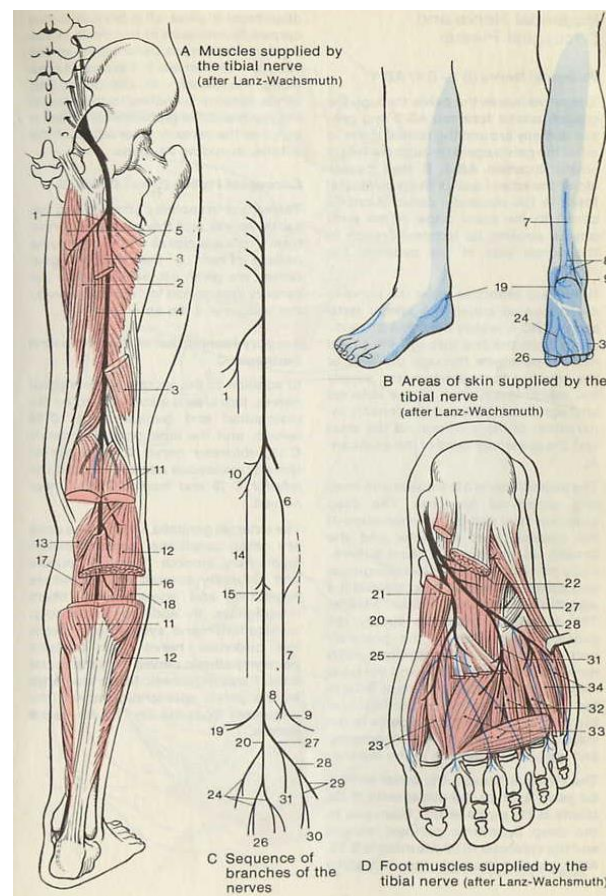
# Treatment of painful peripheral neuropathy

## electrode placement along the nerve

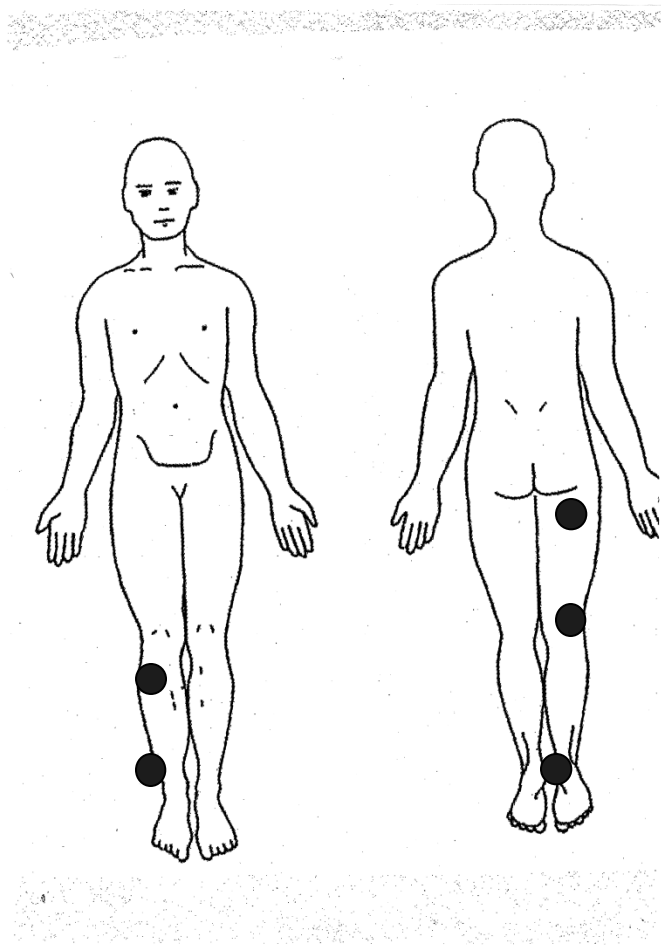
peroneal nerve



tibial nerve



# Peripheral neuropathic pain in lower extremity



- Proximal to the nerve lesion
- Where the nerves run superficially
- Peroneal nerve, tibial nerve, sciatic nerve
- 80 Hz modulated









SM Allen 151024 Trondheim



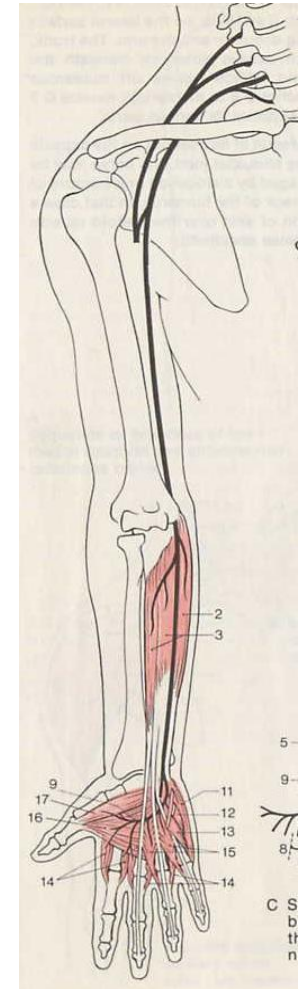
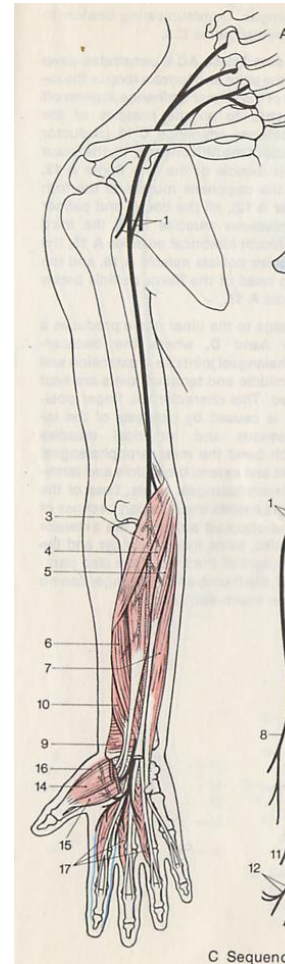
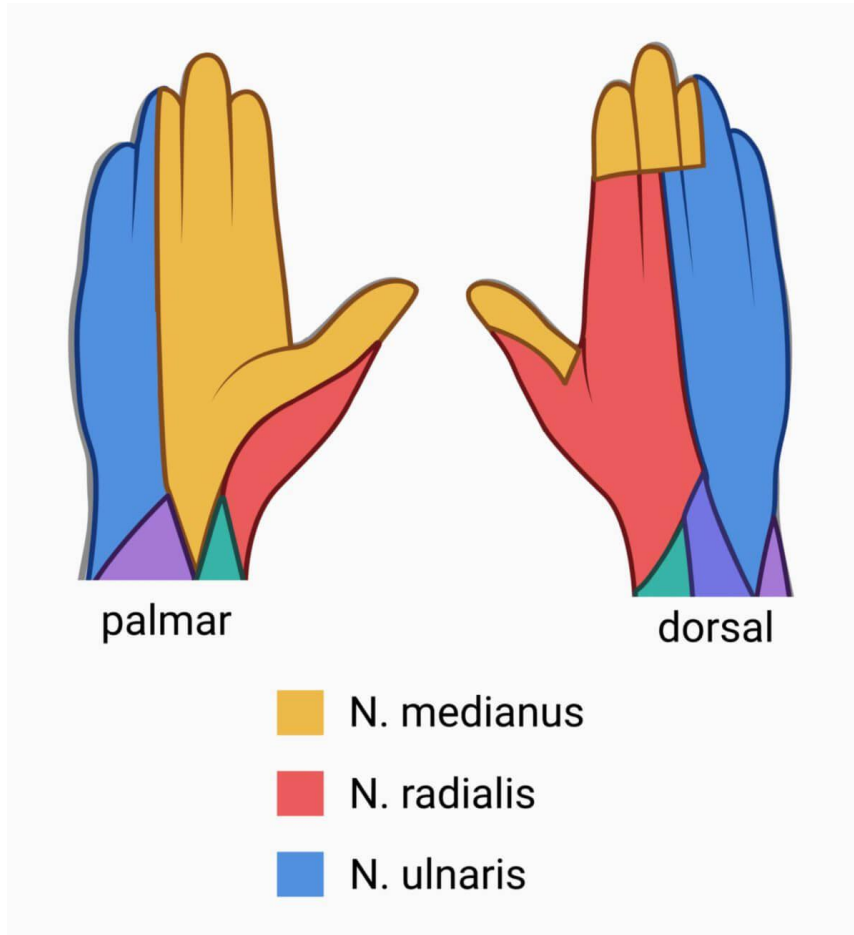


# Sårtilheling

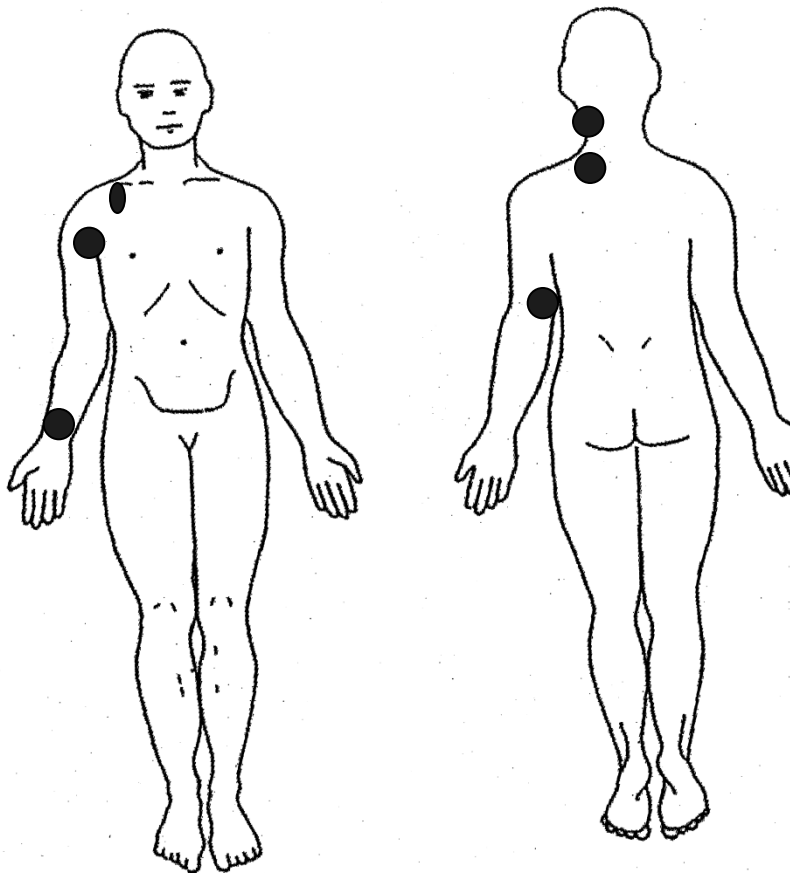




# Nerveinnervasjon av henderna

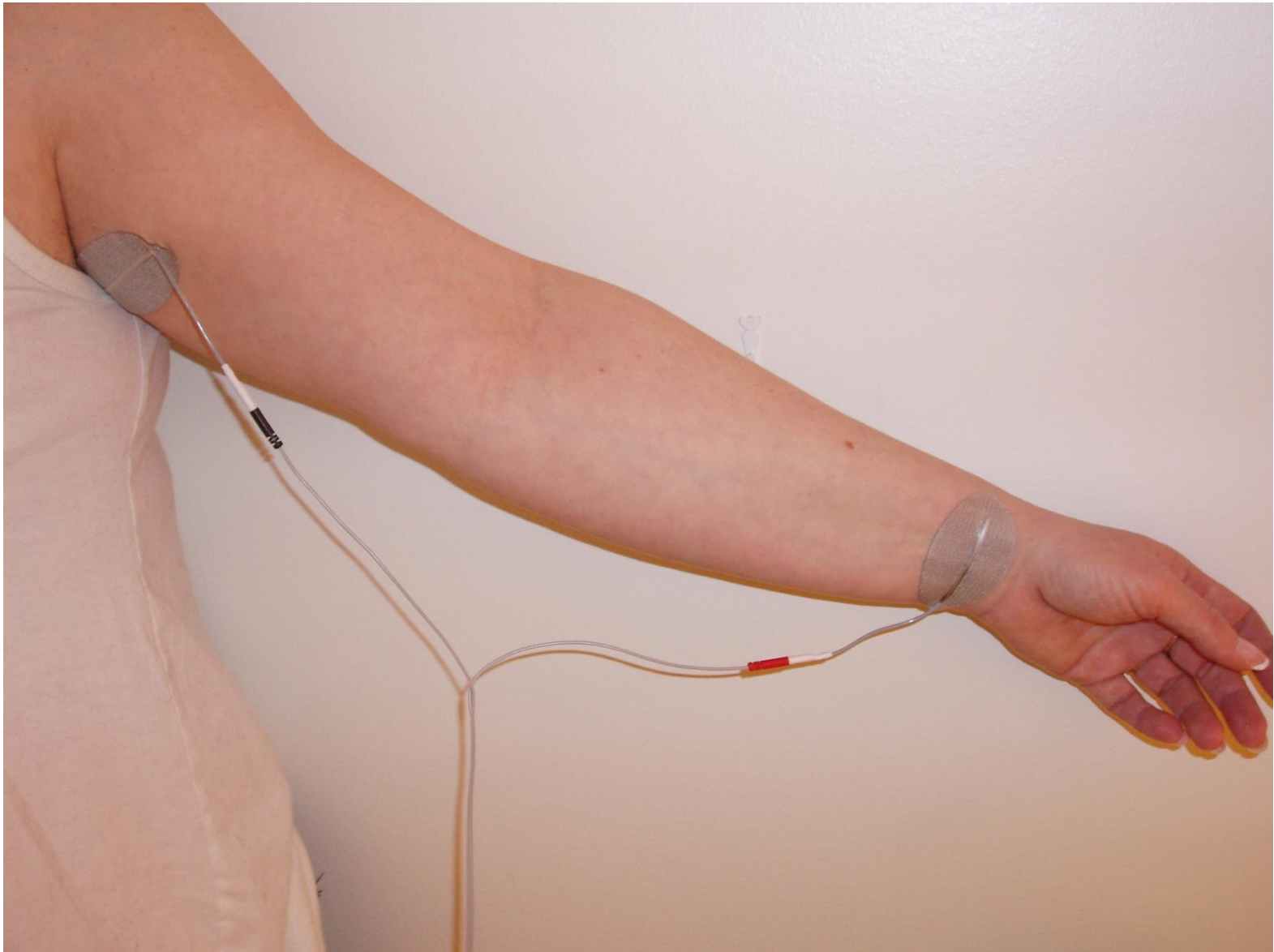


# Peripheral neuropathic pain in upper extremity

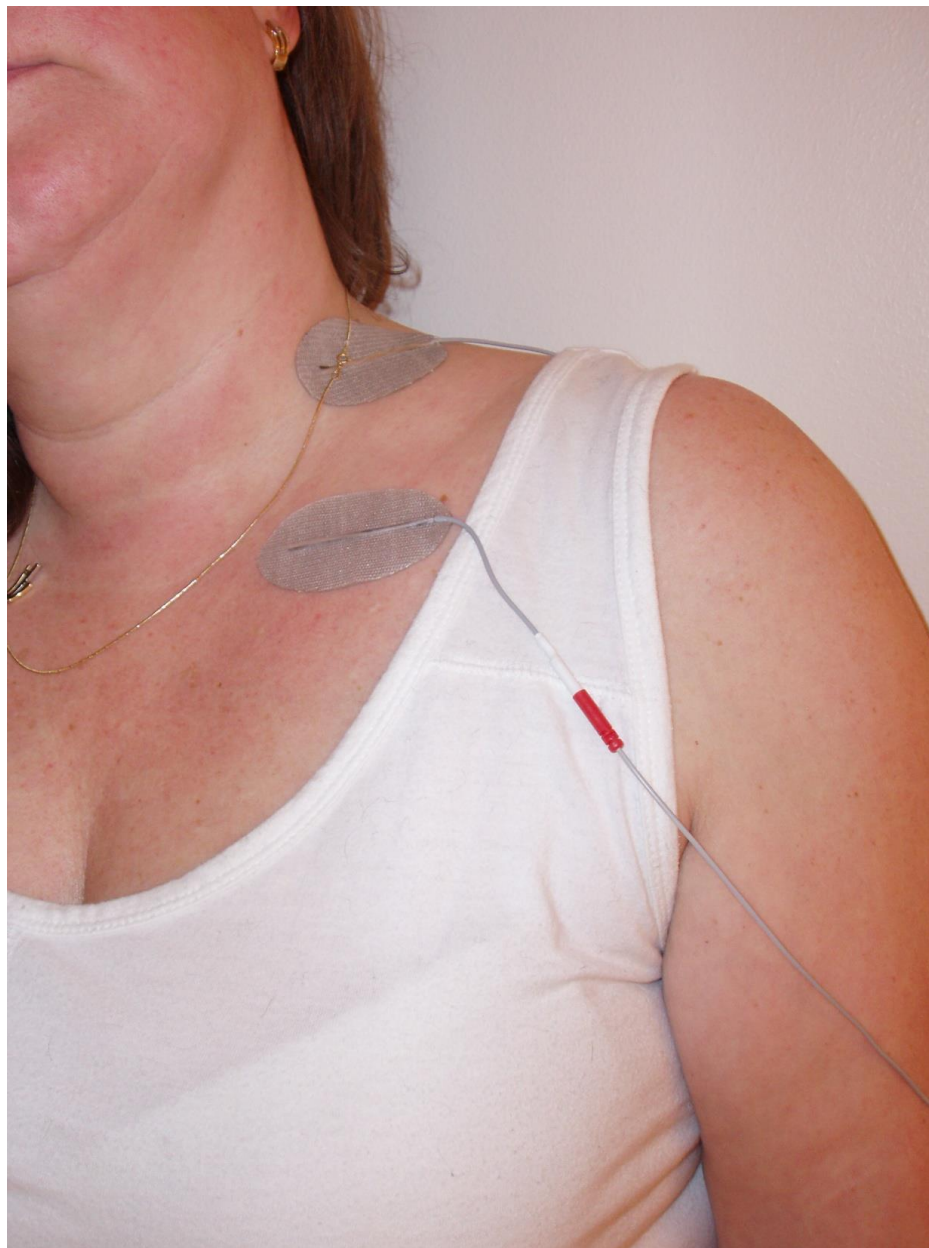


- Where the nerves run superficially
- Over median nerve, ulnar nerve, radial nerve, plexus brachialis

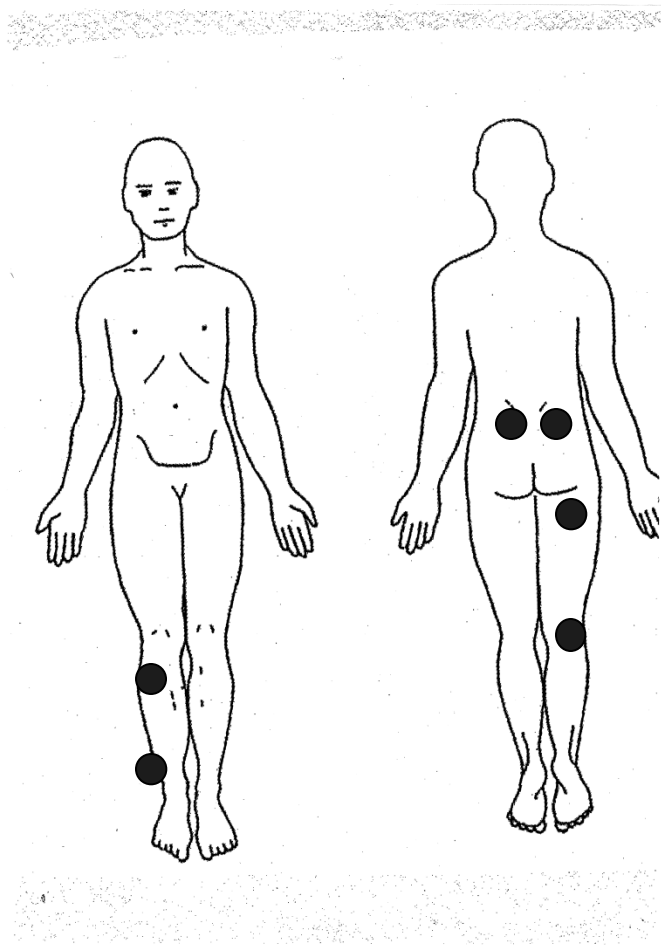




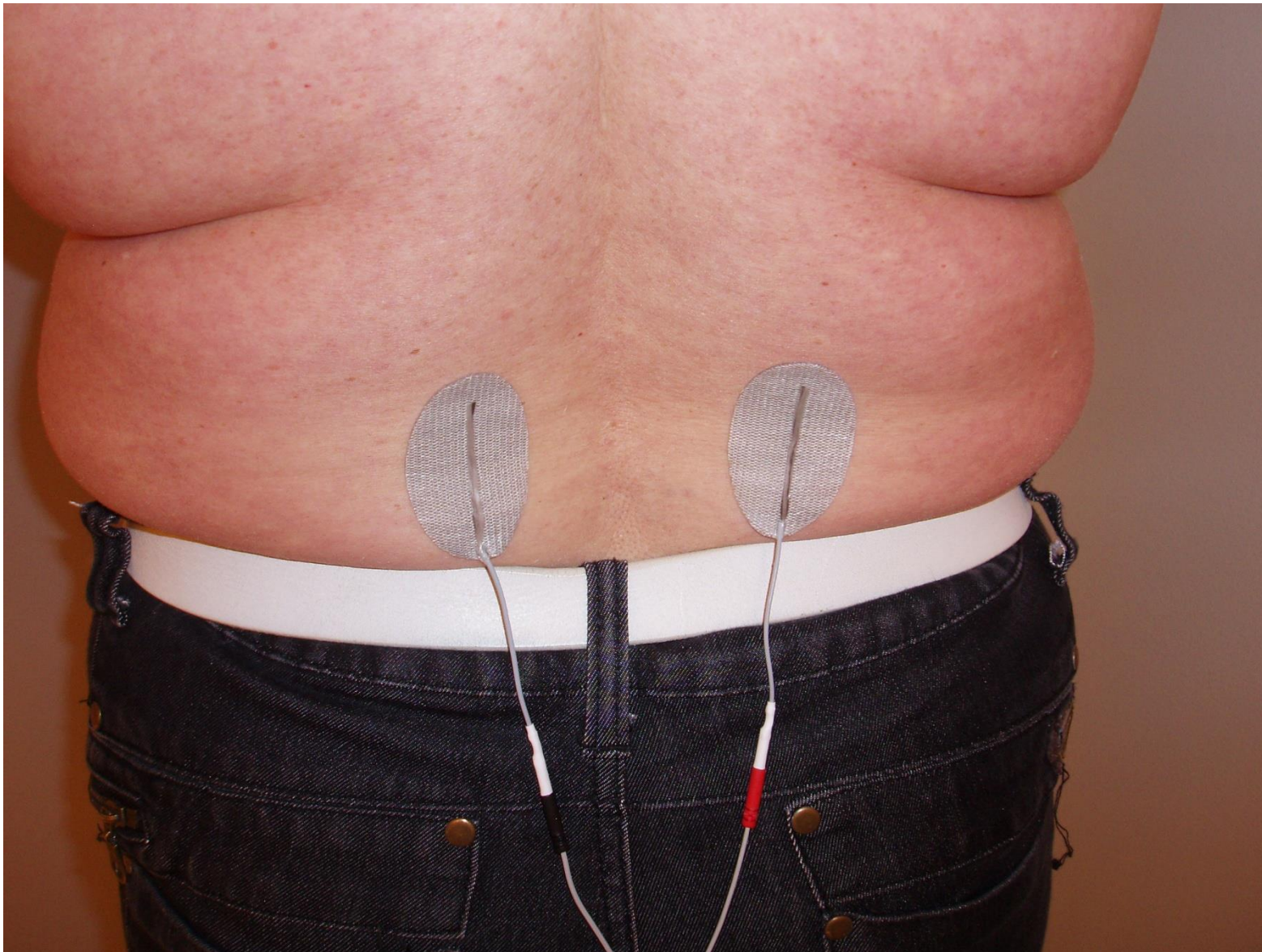




# Chronic low back pain with projected pain in a leg

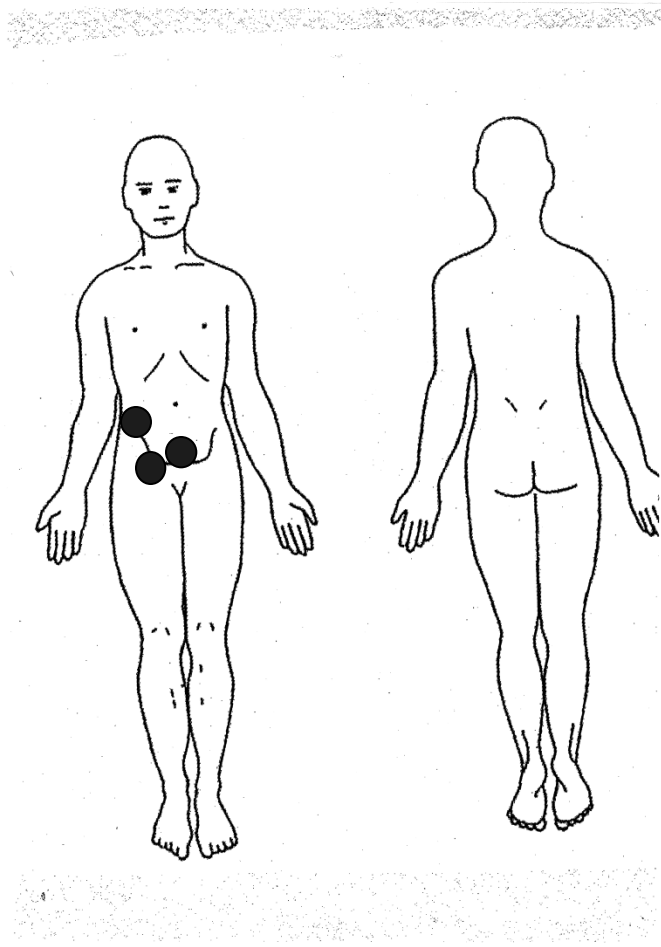


- Where the nerves run superficially
- peroneal nerve, tibial nerve, sciatic nerve
- Lumbal (L/S)
- 80 Hz modulated



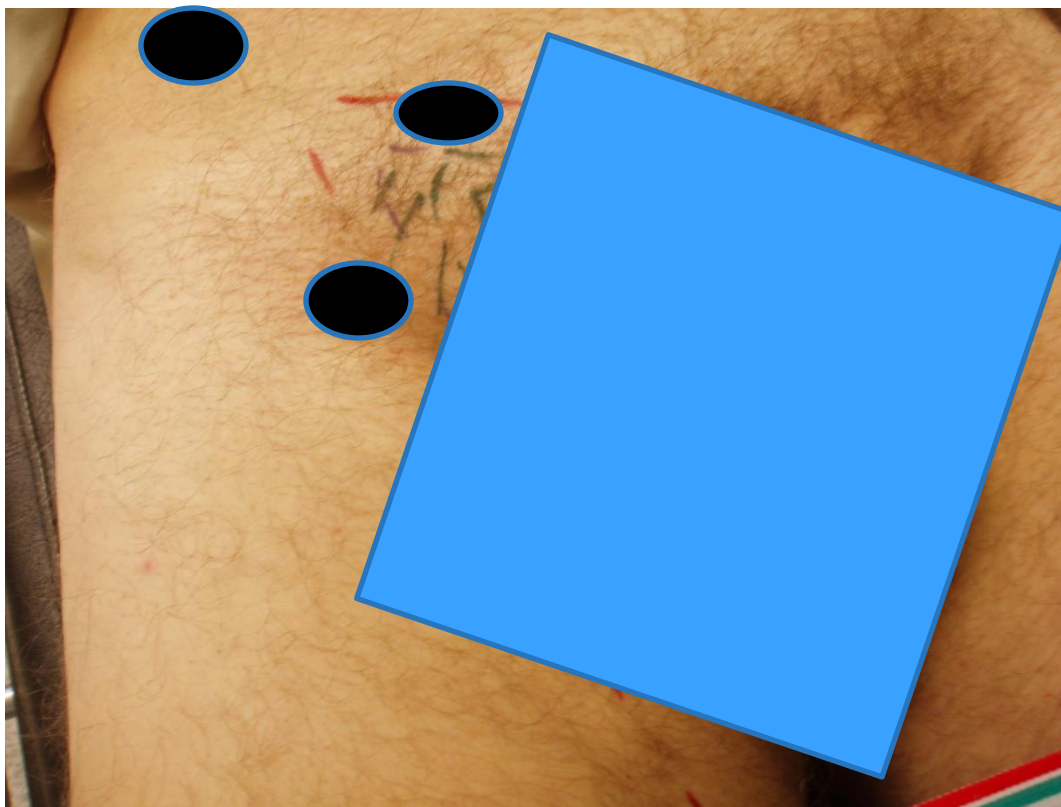
# Neuropathy after hernia surgery

## Scrotum pain

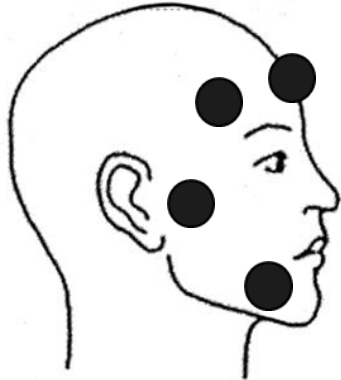


- Where the nerves run superficially
- Ilio inguinal nerve, genito femoral nerve
- 80 Hz modulated

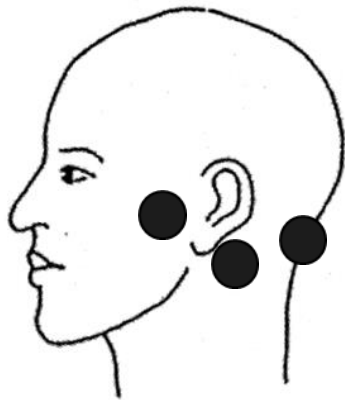




# Facial pain



- 80 Hz
- Trigeminal nerve
- 60 microsec pulswidth or modulated
- Small electrodes



## Headache (Mousavi 2011)

- Great auricular nerve
- Temporal and occipital region



# Post herpethic neuralgia



# Finner søknadsskjema i DIPS

## Behandlingshjelpemidler- spesialisthelsetjeneste utenfor sykehus

De regionale helseforetakene skal sørge for at personer med fast bopel eller oppholdssted innen helseregionen tilbys spesialisthelsetjeneste i og utenfor institusjon. Behandlingshjelpemidler er spesialisthelsetjeneste utenfor sykehus. Hvilke behandlingshjelpemidler som omfattes av "sørge for" ansvaret vil endre seg over tid og de enkelte helseforetak vil kunne ha ulike oppfatninger i enkelte tilfeller. På nettstedet [www.behandlingshjelpemidler.no](http://www.behandlingshjelpemidler.no) finnes oversikter over behandlingshjelpemidler og tilhørende forbruksmaterieill som dekkes av helseforetakene. Oversikten er ikke utfyllende. Spørsmål om behandlingshjelpemidler og tilhørende forbruksmaterieill rettes til nærmeste helseforetak som har ansvar for behandlingshjelpemidler.

## Ansvarlige helseforetak

Helse Nord	Helse Vest	Helse Sør Øst (forts.)
<b>Nordlandssykehuset HF</b> Behandlingshjelpemidler 8902 Bodø Telefon: 75 87 80 10 E-post: <a href="mailto:behandlingshjelpemidler@nordlandssykehuset.no">behandlingshjelpemidler@nordlandssykehuset.no</a>	<b>Helse Stavanger HF</b> Behandlingshjelpemidler Postboks 8100 4088 Stavanger Telefon: 51 51 34 65 E-post: <a href="mailto:behandlingshjelpemidler@hus.no">behandlingshjelpemidler@hus.no</a>	<b>Oslo universitetssykehus HF, Ullevål</b> Avdeling for behandlingshjelpemidler Postboks 4926 Nydalen 0424 Oslo Telefon: 23 01 65 04 E-post: <a href="mailto:bhm@ouuhf.no">bhm@ouuhf.no</a>
<b>Universitetssykehuset Nord-Norge HF</b> Behandlingshjelpemidler St.Olavsgt. 70 9480 Harstad Telefon: 77 01 51 11 E-post: <a href="mailto:behandlingshjelpemidler@unn.no">behandlingshjelpemidler@unn.no</a>	<b>Helse Bergen HF</b> Seksjon for behandlingshjelpemidler Haukeland universitetssykehus Postboks 1400 5021 Bergen Telefon: 55 97 41 77 E-post: <a href="mailto:sbh@helse-bergen.no">sbh@helse-bergen.no</a>	<b>Vestreviken HF</b> Behandlingshjelpemidler 3004 Drammen Telefon: 32 80 38 00 E-post: <a href="mailto:behandlingshjelpemidler@vestreviken.no">behandlingshjelpemidler@vestreviken.no</a>
<b>Helse Finnmark HF</b> Behandlingshjelpemidler Postboks 410 9915 Kirkenes Telefon: 78 97 30 85 E-post: <a href="mailto:behandlingshjelpemidler@helse-finnmark.no">behandlingshjelpemidler@helse-finnmark.no</a>	<b>Helse Fonna HF</b> Seksjon for behandlingshjelpemidler Haugesund sykehus Postboks 2170 5504 Haugesund Telefon: 52 73 48 50 E-post: <a href="mailto:behandlingshjelpemidler@helse-fonna.no">behandlingshjelpemidler@helse-fonna.no</a>	<b>Akershus universitetssykehus</b> Behandlingshjelpemidler 1478 Lørenskog Telefon: 67 69 83 50 E-post: <a href="mailto:bhm@akhus.no">bhm@akhus.no</a>
<b>Helgelandsykehuset HF</b> Senter for behandlingshjelpemidler Postboks 613 8801 Sandnessjøen Telefon: 75 08 52 73 E-post: <a href="mailto:bhm@helgelandsykehuset.no">bhm@helgelandsykehuset.no</a>	<b>Helse Førde HF</b> Førde sentralsykehus Behandlingshjelpemidler 6807 Førde Telefon: 57 83 98 71 Telefaks: 57 83 98 75 E-post: <a href="mailto:behandlingshjelpemiddelordninga@helse-forde.no">behandlingshjelpemiddelordninga@helse-forde.no</a>	<b>Sykehuset Innlandet HF Elverum</b> Avdeling Medisinsk teknikk og behandlingshjelpemidler 2418 Elverum Telefon: 62 43 88 50 E-post: <a href="mailto:bhm@sykehuset-innlandet.no">bhm@sykehuset-innlandet.no</a>
<b>Universitetssykehuset Nord-Norge HF</b> Behandlingshjelpemidler Ringvegen 102 9018 Tromsø Telefon: 77 06 96 33 E-post: <a href="mailto:behandlingshjelpemidler@unn.no">behandlingshjelpemidler@unn.no</a>	<b>Sykehuset Østfold HF</b> Behandlingshjelpemidler Postboks 300 1714 Grålum Telefon: 69 88 53 60 E-post: <a href="mailto:postmottak@so-hf.no">postmottak@so-hf.no</a>	<b>Sørlandet sykehus HF</b> Enhet for behandlingshjelpemidler Serviceboks 416 4604 Kristiansand Telefon: 38 07 30 10 E-post: <a href="mailto:hme@slshf.no">hme@slshf.no</a>
<b>Helse Midt-Norge</b>	<b>Helse Sør Øst</b>	<b>Sykehuset Telemark HF</b> Behandlingshjelpemidler Ulefossveien 55 3710 Skien Telefon: 35 00 34 05 E-post: <a href="mailto:bhm@stthf.no">bhm@stthf.no</a>

Mer informasjon: [www.behandlingshjelpemidler.no](http://www.behandlingshjelpemidler.no)



Helse Sør-Øst RHF  
 Helse Midt-Norge RHF  
 Helse Vest RHF  
 Helse Nord RHF

Utån av behandlingshjelpemidler  
 Utlevering av forbruksmaterieill

SKJEMAET SENDES I SIN HELHET TIL HELSEFORETAKET

PASIENT OG LEVERINGSADRESSE			
Etternavn, fornavn:		Bostedskommune:	Fødselsnr. (11 siffer):
Adresse:		Telefon hjemme:	Telefon jobb:
Postnr. og poststed:		Leveringsadresse dersom annen enn bostedsadresse:	
<b>DIAGNOSE, BEGRUNNELSE, TILTAK, PRAKTISKE PROBLEMER OG FORSLAG TIL LØSNING. RELEVANT INFORMASJON OM ANNET UTSTYR</b> <small>(Druk evt. eget ark.)</small>			
ICD-10 diagnosekode som begrunner behov for utån av utstyr (skal fylles ut)			
Hoveddiagnose-kode (ICD-10):		Innlit 2 bi-diagnose-koder (ICD-10):	
Øvrig begrunnelse:			Titakets varighet: Varig <input type="checkbox"/> Tidsavgrenset <input type="checkbox"/>
<b>UTSTYRSBESKRIVELSE (Leskr over aktuelt forbruksmaterieill dokumenteres på eget ark. Se <a href="http://www.behandlingshjelpemidler.no">www.behandlingshjelpemidler.no</a>)</b>			
Instillinger: type, størrelser, mål, dosering O2 i/l/min, varighet mv.			For helseforetaket Utstyregrnr.: etc.:
<b>OPPLERINGS- /OPPLERINGSANSVARLIG (Se retningsplener: <a href="http://www.behandlingshjelpemidler.no">www.behandlingshjelpemidler.no</a>)</b>			
<input type="checkbox"/> Pasienten har fått opplering i bruk av utstyret		Kommentar:	
<input type="checkbox"/> Opplering er avtalt med:			
Opplerings/ oppleringsansvarlig person	Navn på institusjon/ avdelingscenter		Telefonnr.:
<b>ERKLÆRING OG UNDERSKRIFT AV/ PÅ VEGNE AV PASIENTEN</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jeg har fått tilstrekkelig opplering i bruk av utstyret. Videre opplering er kjent og avtalt.</li> <li>Jeg er klar over at behandlingshjelpemiddelet er helseforetakets eiendom, og at det skal tas vare på. Når jeg ikke lenger har bruk for det, skal det leveres tilbake til helseforetaket etter avtale.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utstyr kan ikke selges, gis bort, lånes ut, leies ut, byttes, pantsattes mv. Jeg plikter å sørge for at utån utstyr blir håndtert slik at unødvendig verdstap unngås.</li> <li>Jeg samtykker i at helseforetaket kan innhente nødvendige tilleggsopplysninger og at opplysninger knyttet til rekvirering og utån av utstyr og utlevering av forbruksmaterieill registreres i helseforetakets database.</li> </ul>	
Sted og dato		Underskrift	
<b>UNDERSKRIFT SPESIALIST</b>			
Spesialist:		Telefonnr.:	
Adresse:		Dato, underskrift og ID-nummer:	
Postnr. og poststed:			
<b>FOR HELSEFORETAKET</b>			
Mottatt dato	Vurdering Tildeles <input type="checkbox"/> Tildeles ikke <input type="checkbox"/>	Dato, underskrift og stempel	

Nasjonalt skjema rev. 20130311 (Word 97-2003)

Mer informasjon: [www.behandlingshjelpemidler.no](http://www.behandlingshjelpemidler.no)



# Ny æra?

- Mer kunnskap om forventet effekt og bruk av TENS.
- Pasienten må få det til. Blir det brukt?
- Utvalg av pasient ikke diagnose.
- Hva er alternativet? Medikamentell beh?
- Pasienten må ville bruke TENS.
- Ikke kun hos fysioterapeut.

# Takk

# TENS ved nevropatisk smerte

- G. Cruccu, T. Z. Aziz, L. Garcia-Larrea et al., “EFNS guidelines on neurostimulation therapy for neuropathic pain,” *European Journal of Neurology*, vol. 14, no. 9, pp. 952–970, 2007.
- W. Gibson, B. M. Wand, and N. E. O'Connell, “Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for neuropathic pain in adults,” *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 9, article CD011976, 2017.
- W. Gibson, B. M. Wand, C. Meads, M. J. Catley, and N. E. O'Connell, “Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain - an overview of Cochrane reviews,” *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 4, article CD011890, 2019



# Peripheral neuropathic pain

- Significant short term effect of TENS. Textbook of pain 2006. (Nathan,Wall-74, Loeser -75, Thorstensson -77, Eriksson -79, Bates, Nathan-80, Johnson-91, Mayber,DeJongte-94, Kumar-97, Lampl-98, Fenollosa-99,)
- Review. Show short term effect and few side effects. (Lofthus, Allen 2006)
- EFNS guidelines on neurostimulation for neuropathic pain.HF TENS harmless and better than placebo(c). Dose is crucial. (Cruccu 2007)
- Review. TENS Effective for painful diabetic neuropathy. (Dubinsky and Miyasaki 2010)
- Review. Treatment of hyperalgesia and pain. Changes in the peripheral nervous system and in the spinal cord and descending inhibitory pathways in respons to TENS. (DeSantana 2008)