



# ASENNON MERKITYS HENGITYKSEEN SELKÄYDINVAMMAISILLA HENKILÖILLÄ

Paula Leppänen, apulaisosastonhoitaja  
Annika Tolmala, fysioterapeutti  
Invalidiliiton Käpylän Kuntoutuskeskus

I Valtakunnallinen hengityskuntoutuspäivä,  
Tampere 3.9.2009





# Selkäydinvaurion vaikutus hengitykseen

- ◆ Hengitystoiminta on riippuvainen selkäytimen vaurion tasosta ja vaurion täydellisyydestä tai osittaisuudesta.
- ◆ Selkäydinvaurio vaikuttaa myös autonomisen hermoston toimintaan ja hengityksen säätelyyn.
- ◆ Yleisimmät komplikaatiot: hypoventilaatio, atelektaasi, limaisuus ja keuhkokuume.
- ◆ Hengitykseen liittyvät ongelmat ovat edelleen yleisin kuolinsyy selkäydinvammaisilla.



# Vauriotason vaikutus

## Kaulaytimen alueen vaurio (tetraplegia)

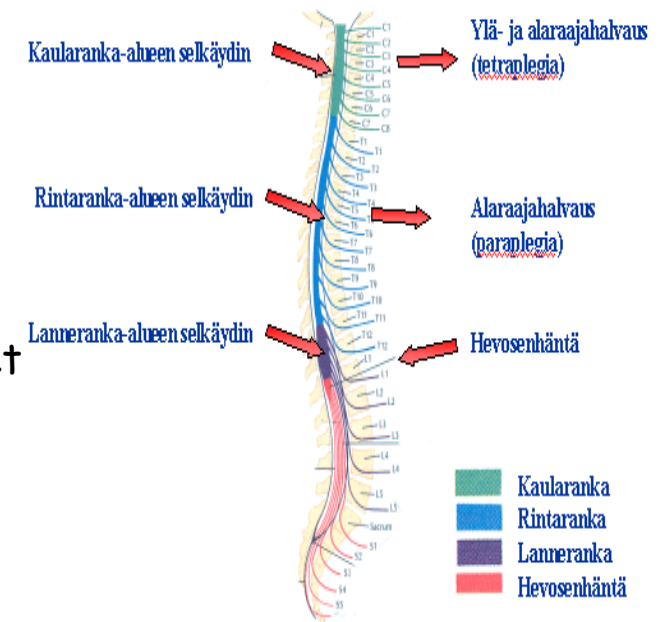
C1 - C2 tason vaurio

- ◆ Ei pallean toimintaa.
- ◆ Osittain apuhengityслиhastoimintaa (sternocleidomastoideus )
- ◆ Ei spontaania hengitystä, käytössä hengityskone.

C3-C8 tason vaurio

- ◆ Sisäänhengitys; pääasiassa pallea ja apuhengityслиhakset
- ◆ Uloshengitys passiivisesti: voimaksi uloshengitys rintakehän yläosasta m. pectoralis.
- ◆ Aktiivisen uloshengityksen (PEF, PCF) voimakkuus ja kesto ovat heikkoja.
- ◆ Yskiminen ei onnistu/vaikeutunut.

## Selkäydinvaurio

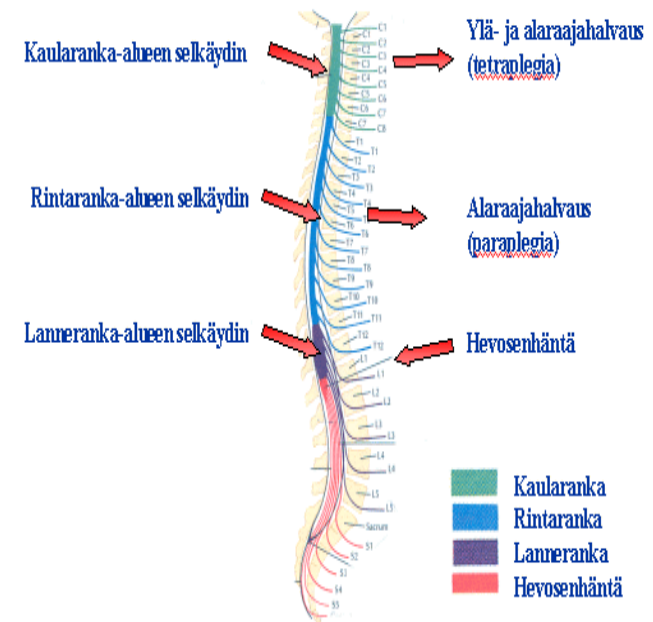


# Vauriotason vaikutus

## Rintarangan alueen vauriossa T1-T12 (paraplegia)

- ◆ Sisäänhengitys on lähes normaali. Se on tehokkaampaa mitä alhaisempi vauriotaso on: (intercostalis externi).
- ◆ Uloshengityslihastoiminta alkaa T1 - tasolta (intercostalis interni) ja vatsalihasten toimintaa T5 -vauriotasolta alaspäin.
- ◆ T12 vauriotason alapuolella hengityslihasten toiminta lähes normaali.

## Selkäydinvaurio





# Puuttuvan ja heikentyneen lihastoiminnan vaikutus hengitykseen

## SISÄÄNHENGITYS ↓

Vitaalikapasiteetti ↓

- ◆ C4-vauriotasalla VC on 1/3 viitearvosta,
- ◆ C5-C8 -vauriotasolla  $\frac{1}{2}$  viitearvosta.
- ◆ Alveolaarinen hypoventilaatio
- ◆ Alentunut sisäänhengitystilavuus heikentää maksimaalista uloshengitystä.

## AKTIIVINEN ULOSHENGITYS ↓

- ◆ Keuhkojen jäännöstilavuus ↑  
jolloin vitalikapasiteetti alenee
- ◆ PCF ↓ Yskiminen ↓
- ◆ Eritteiden poistuminen ↓
- ◆ Hengityselinten infektioriski. ↑

◆(Harvey, Lisa 2008; Eagle M, Chatwin M 2006)<sup>1</sup>



# Asennon merkitys hengitykseen

- ◆ Selkäydinvammaisilla, erityisesti tetrapleegikoilla asennon muutokset vaikuttavat hengitysmekaniikkaan ja -funktioon.



## inspiratory muscles

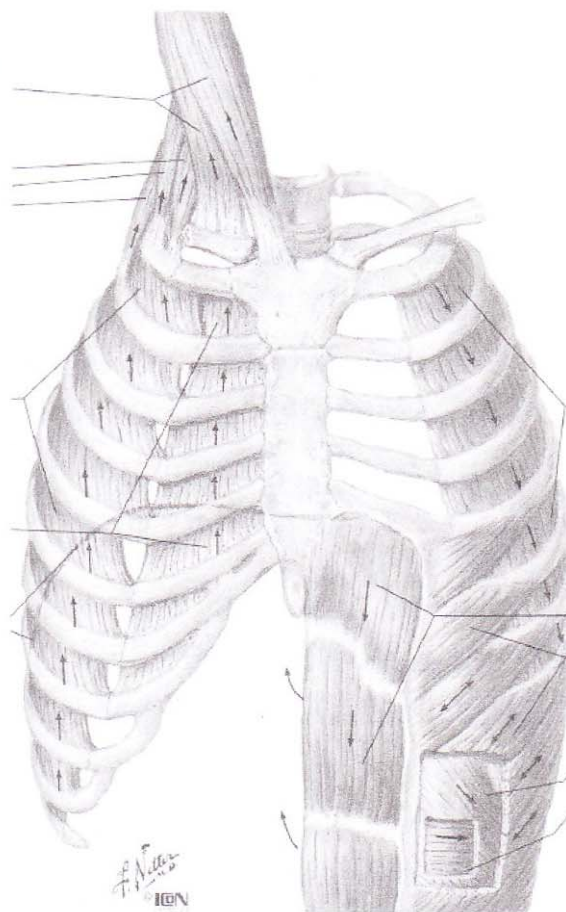
M.sternocleidomastoideus  
(C2-3)

Mm. scaleni (C3-8)  
anterior  
medius  
posterior

Mm. intercostales externi  
(Th1-12)

Mm. intercostales interni  
(Th1-12)

Diaphragm (C3-5)



## expiratory muscles

Mm. intercostales  
interni (Th1-12)

M. rectus abdominis  
(Th5-12)

M. obliquus externus  
abdominis (Th5-12)

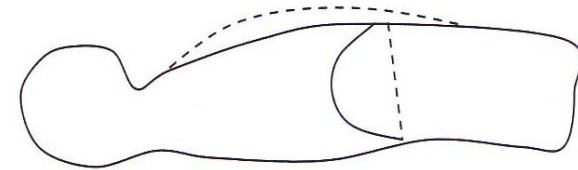
M. obliquus internus  
abdominis (Th5-12)

M. transversus  
abdominis (Th7-12)

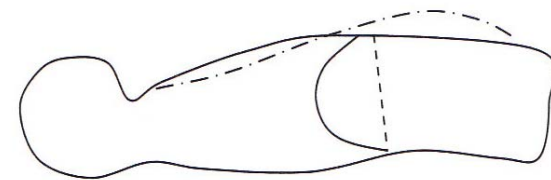


# “Paradoksaalinen hengitys”

- ◆ Kylkiväli- ja vatsalihasten toimimattomuudesta johtuen sisäänhengityksen aikana rintakehä vetäytyy sisäänpäin samalla kun vatsaontelon seinämä liikkuu ulospäin
- ◆ Esiintyy tetrapleegikoilla vammautumisen alkuvaiheessa. Myöhemmin lievenee tai häviää.
- ◆ Kroonisessa vaiheessa joillakin johtuen rintakehän jäykistymisestä.



Inspiration in able bodied individuals



Inspiration in spinal cord injured individuals





# SELINMAKUASENTO

- ◆ Selinmakuulla pallean lihastoiminta on hengitysfunktion kannalta edullisempaa kuin istuma-asennossa.
- ◆ Vatsalihasten spastisuus vaikeuttaa pallean toimintaa, erityisesti selinmakuulle mentäessä.
- ◆ Lepo- ja nukkuma-asennon vaihtamisella on vaikutusta hengitykseen ja keuhkoeritteiden poistamiseen.
- ◆ Ventilaatiofunktion mittaaminen myös selinmakuulla.





# Tutkimuksia

Baydur A. et al 2000: Lung mechanics in individuals with spinal cord injury: Effects of injury level and posture. J Appl Physiol 2001;90:405-411

- ◆ Normaalisti istumasta selinmakuulle mentäessä
  - VC heikentyy vain 7%
  - ERV (uloshengityksen varatila) laskee 65%
  - IC (sisäänhengityksen kapasiteetti) nousee ~55%.

Suurin osa muutoksista johtuu intratrokaalisten nesteiden ja verentilavuuden muutoksista (Beydur 2000).

- ◆ Selinmakuulla FVC nousee tetrapleegikoilla noin 0.4 litraa (20%) (Mueller Gabi 2008).



Subjects	FVC, litres	FEV1, litres	IC, litres	ERV, litres
<b>Tetraplegia</b>				
n	31	31	30	30
Istuen	2.70+/-0.91	2.36 +/- 0.74	2.21 +/- 0.70	0.49 +/- 0.26
Selinmakuulla	2.87 +/- 0.82	2.41 +/- 0.67	2.56 +/- 0.70	0.32+/- 0.16
<b>Paraplegia</b>				
n	43	43	43	43
Istuen	4.09 +/- 0.96	3.40 +/- 0.75	3.16 +/- 0.83	0.91 +/- 0.38
Selinmakuulla	3.98 +/- 0.86	3.28 +/- 0.67	3.26 +/- 0.78	0.72 +/- 0.31

**Table 3:** Pulmonary function in patients with spinal cord injury in seated and supine positions (Baydur A. et al 2000: Lung mechanics in individuals with spinal cord injury: effects of injury level and posture. J Appl Physiol 2001;90: 405-411).



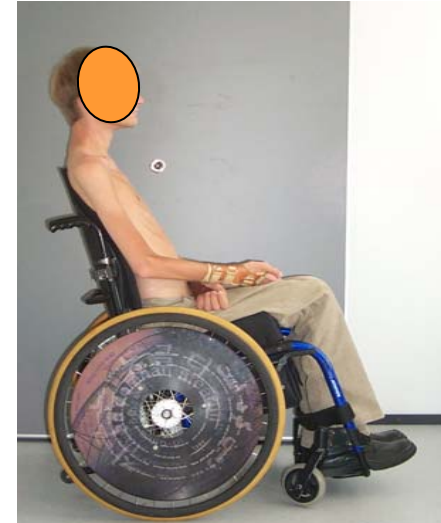
# ISTUMA-ASENTO

- ◆ Sähköpyörätuoli, manuaalinen pyörätuoli.
- ◆ Niskan-, kaulan- ja hartiasseudun alueen lihakset ylläpitävät asentoa ja tasapainoa sekä toimivat hengityslihaksina.
- ◆ Yläraajoilla toimiminen; lihasepätasapaino ja lihaskireydet.
- ◆ Tavoitteena mahdollisimman optimaalinen istuma-asento.
- ◆ Vartalon ja lantion asennon tukeminen.



# Ryhtimuutokset

- ◆ Pään ja kaularangan asento.
- ◆ Lannerangan lordoosi (m. iliopsoas)
  - rintakehä sisäänhengitysasennossa
- ◆ Lantion posteriorinen kallistus
  - hamstringkireydet.
- ◆ Th rangan kyfoosi
  - rintakehä uloshengitysasennossa
  - rintakehän alentunut liikkuvuus
  - pectoraliskireys
  - pallean ylirasitus ?
- ◆ Th rangan skolioosi.





# Kuntoutuja

- ◆ Lapsuusajan torakaalinen kyfoosi, torakoplastian jälkeen paraplegia T4 vuonna 1996.
- ◆ **VC 0,5 L**
- ◆ Hengitys pinnallista, niska-hartiaseudun lihaskireyttä, rintakehän liikkuvuus alentunut.
- ◆ Yhtäjaksoinen kelausmatka 400 metriä.
- ◆ **Tehostettu fysioterapia** (yläraajojen ja rintarangan liikkuvuus, hengityksen harjoittaminen)
- ◆ Istuma-asennon tukeminen ja pyörätuolin muutostyöt
- ◆ BiPaP-yöllinen tuki,
- ◆ COACH, IMT-Threshold
- ◆ Yhtäjaksoinen kelausmatka 700 metriä
- ◆ **VC istuen 0,7 litraa ja selinmakuulla 0.8 litraa.**





# Avustettu yskiminen

- ◆ Vatsalihasten ja kylkivälilihasten heikkoudesta sekä heikentyneestä sisäänhengityksestä johtuen yskiminen on vaikeutunut.
- ◆ Autonomisen hermoston säätelyhäiriö aiheuttaa liman erityksen lisääntymistä.
- ◆ PCF 160 l/min (270 l/min).



# Avustettu yskiminen yhden henkilön avustamana



# Avustettu yskiminen kahden henkilön avustamana



# Itsenäinen yskiminen





# Seurannassa ja terapiassa huomioitavaa

- ◆ Säännölliset mittaukset ja seuranta
- ◆ Istuma-asennossa tapahtuvien muutosten huomioiminen

Terapian toteuttaminen eri asennoissa - pois pyörätuolista.

- ◆ Rintakehän liikkuvuudesta huolehtiminen
- ◆ Spastisuuden rentouttaminen
- ◆ Lihaskireyksen syntymisen ennaltaehkäisy
- ◆ Apuhengityслиhasten rentouttaminen.
- ◆ Hengityслиhasten harjoittaminen ( IMT, PEP, SpiroTiger )
- ◆ Keuhkojen limaisuus, tyhjennyshoidot
- ◆ Kivun lievittäminen ja seuranta
- ◆ Vatsan toiminta.





KIITOS

