

Fedmekirurgi anestesiologiske utfordringer



- Preoperativ vurdering komorbiditet
- Luftveien evaluering
valg av intubasjonsmetode
beredskap
- Vektparametre og medikamentdosering
- Obstruktiv søvnapne syndrom OSAS
- Monitorering og vedlikehold av anestesi

Body Mass Index (BMI) kg/m²

	BMI	
Ideal	20-25	Normal
Overweight	25-30	Overvektig
Obese	30-35	Fedme
Morbid Obese	35-55	Sykelig fedme
Super Morbid Obese	>55	Sykelig fedme

Hvem aksepteres for kirurgi ?

**Sykelig fedme : BMI > 35 med komorbiditet
eller BMI > 40**

Fedmekirurgi

- Restriktive

Gastrisk bypass

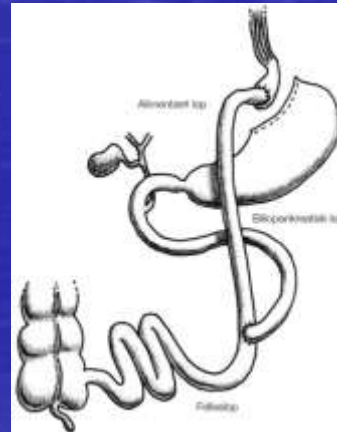
Gastrisk banding

Gastrisk sleeve

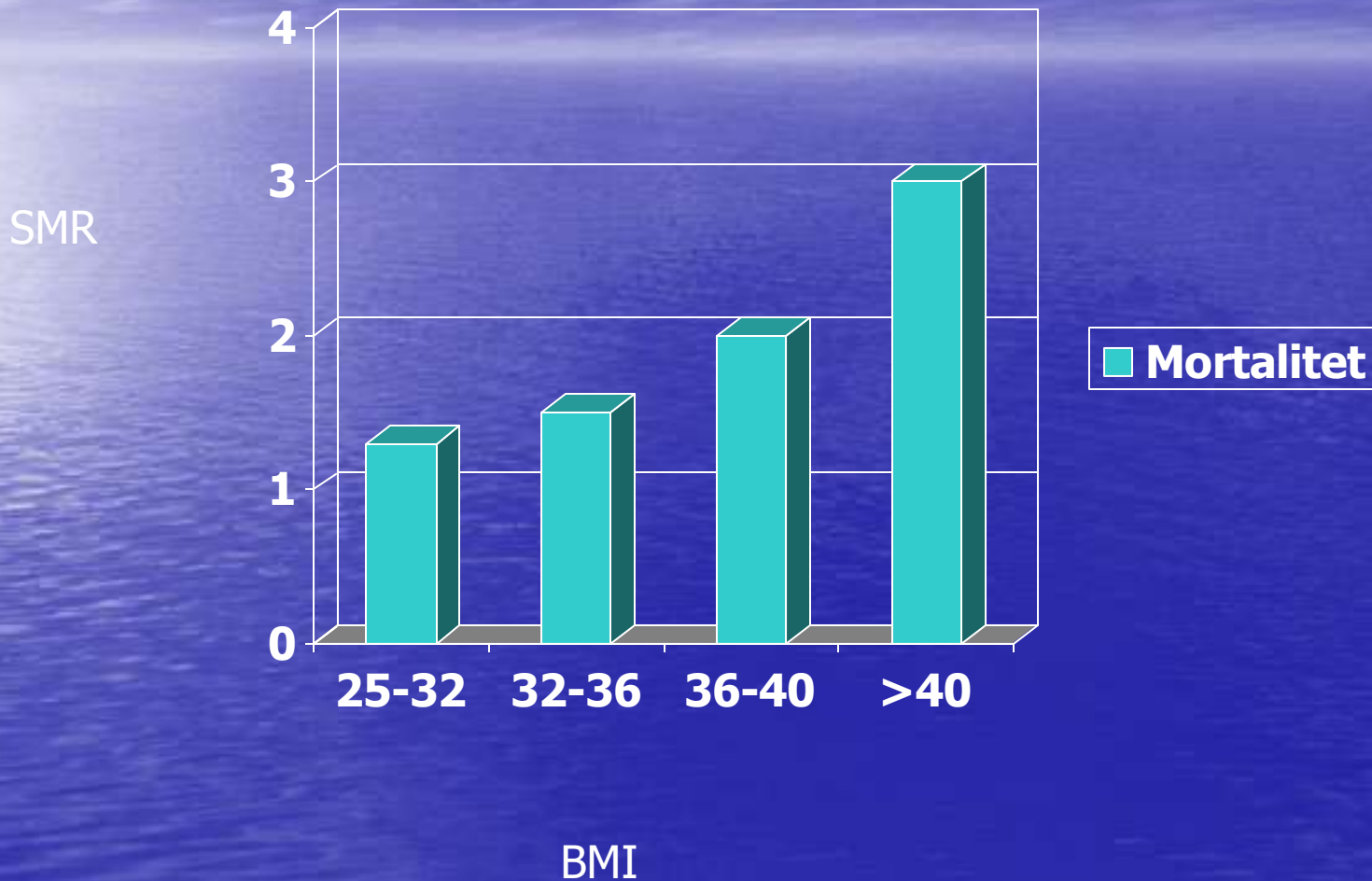
- Malabsorptive

Jejunoileal bypass

BPD med duodenal switch



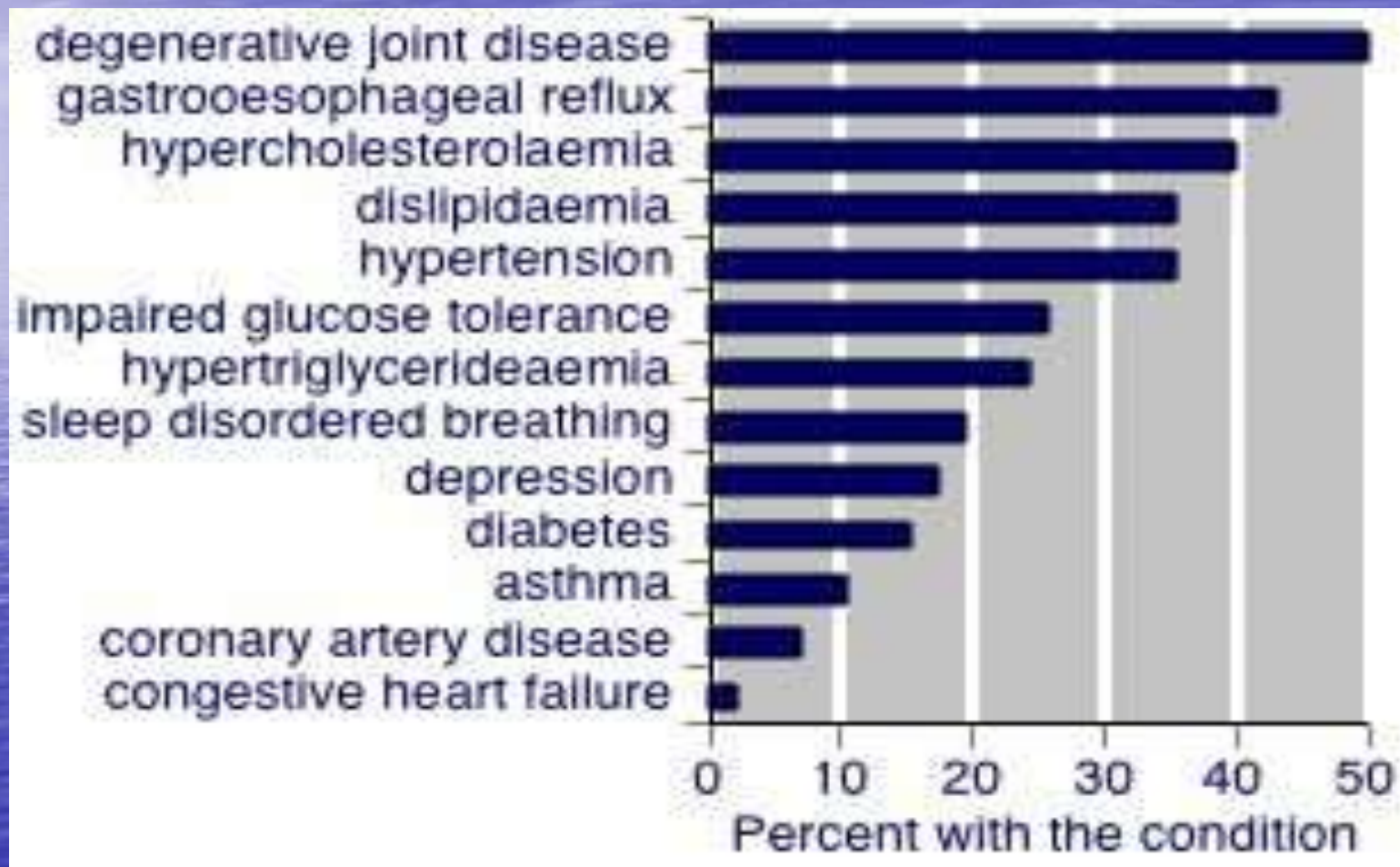
Standardisert mortalitet øker med BMI



Effekt på komorbiditet

	Tilbakegang	Tilbakegang /Forbedring
Diabetes Mellitus Type II	77 %	86%
Hypertensjon	62%	78%
Obstruktiv søvnapne		83%
Hyperlipidemi		70%

Vektrelatert sykdomkomorbiditet



Data fra Aker universitetssykehus : 138 pasienter , 22-60 år

Komorbiditet	Antall ¹	(%) HS%
Leddsmerter	59/135	(44) 31
Hypertensjon	43/137	(31) 42
Astma	40/135	(30) 25
Diabetes mellitus ²	37/138	(27) 20
Obstruktiv søvnapné ³	33/136	(24) 8
Depresjon	31/136	(23) 20
Hypothyreose	26/137	(19) 9
Hyperlipidemi	22/136	(16) 3
Gastroøsofageal refluks	21/137	(15) 34
Koronarsykdom	2/137	(1) 3

HS = Haugesund sjukehus : data for 111 pasienter

Preoperativ anestesivurdering

Preoperativ anestesivurdering

Navn : _____ **Navnelapp :** _____
Adresse : _____
Fødselsnummer : _____
Telefon : _____
Egenmelding utfyllt : Ja: Nei:

Planlagt inngrep : _____ **Planlagt dato :** _____

Ansvartlig anestesilege : _____ **Ansvartlig kirurg :** _____

Tidligere inngrep / anestasier :

År	Inngrep	Anestesiform	Sykehus

Anestesi problemer f.e. ponv : _____

Allergier : _____ **Røyker :** _____ **Alkohol :** _____ **Annet :** _____

Tidligere sykdom / Komorbiditet :

- | | |
|--|--|
| Astma <input type="checkbox"/>
OSA-OHS <input type="checkbox"/>
KOLS <input type="checkbox"/>
Hypertensjon <input type="checkbox"/>
Angina <input type="checkbox"/>
Tidl. Infarkt <input type="checkbox"/>
Hjertesvikt <input type="checkbox"/>
Klaffefeil <input type="checkbox"/>
Arytmier <input type="checkbox"/>
DVT <input type="checkbox"/>
Lungeemboli <input type="checkbox"/>
Snorking <input type="checkbox"/>
Morgen Hodepine <input type="checkbox"/>
Funksjonskapasitet :
Pers.hyggiene <input type="checkbox"/>
Husarbeid <input type="checkbox"/> | Diabetes M1 <input type="checkbox"/>
Diabetes M2 <input type="checkbox"/>
Hyperlipidemi <input type="checkbox"/>
Leddplager <input type="checkbox"/>
GI Refluks <input type="checkbox"/>
Ulcus <input type="checkbox"/>
Hypothyreose <input type="checkbox"/>
Depresjon <input type="checkbox"/>
Nyresvikt <input type="checkbox"/>
Koag. Prob. <input type="checkbox"/>
Diurnal søvn <input type="checkbox"/>
Åpne perioder <input type="checkbox"/>
1-3 mets <input type="checkbox"/>
3-4 mets <input type="checkbox"/> |
|--|--|

Annen relevant medisinske opplysninger

Medikamenter / Behandlinger :

evt CPAP/Bipap innstillinger :

Gå 2 trapper ca 4 mets
 Gå fort i motbakke >4 mets

Status Præsens :

Høyde : _____ Vekt : _____ BMI : _____
 BT : _____ Puls : _____ RF : _____

Luftvei :	Mallampati	1 (0)	2 (1)	3 (2)	4 (2)	
Thyromental	> 65 (0)	60-65 (1)	< 65 (2)	mm.		
Interincisor	> 35 (0)	< 35 (1)		mm.		
Cervikal ekt.	> 90 (0)	80-90 (1)	< 80 (2)			
Vekt	< 90 (0)	90-110 (1)	> 110 (2)	kg		
Hx DI	Nei (0)	Mulig (1)	Sikker (2)			
Halsomkrets		cm				SAR Score ():

Cor / Pulm : _____ **SaO2 romluft sittende/liggende** _____ / _____

Abd / Ekstr : _____ **Tannstatus:** _____ **Vener :** Lett Vanskelig

Prøver : Hb: _____ TPK: _____ Na: _____ K: _____ Kreat: _____ Gluk: _____
 Hv: _____ CRP: _____ INR: _____ Alat: _____ Screen: _____

Rutine undersøkelser : Rtg Thorax _____ **Utført** **Må utføres** **Godkjent**
 EKG _____

Suppl. undersøkelser : Blodgass _____
 Spirometri _____
 EKKO _____
 ArbeidseKKG _____
 Myokard Scint. _____
 Søvnstudier _____
 CPAP utstyr _____
 Annet (spesifiser) _____

Tilsyn / Dokumentasjon : Kardiologisk _____
 Indremedisinsk _____
 ØNH _____
 Kirurgisk _____
 Anestesijournal etterlyst _____
 Annet (spesifiser) _____

ASA vurdering : _____ **1** _____ **2** _____ **3** _____ **4** _____

Plan anestesi : GA: TIVA: EDA: SA: Ledn: Lok:
 Plan luftvei : ETtube: RSI: Våken: LMA: Maske: Annet:

Premedikasjon : _____ **Andre beskjeder:** _____

Ikke godkjent for anestesi før videre undersøkelser **Sign:** _____ **Dato:** _____

Må kontrollerast for anestesi : _____

Godkjent for anestesi uten videre undersøkelser **Sign:** _____ **Dato:** _____

anestesi poliklinikk

Fullstendig anamnese : inkl. funksjonsnivå, OSAS symptomer, refluks,

Luftvei evaluering + scoring

Kardiopulmonal status (Obs! svikt, pul. hypertensjon,)

Vektparametre, Blodtrykk, SaO2 på romluft

Venøs tilgang

Undersøkelser : Hematologi, leverprøver, koagulasjonsstatus, nyrefunksjon, thyroideastatus, glukose, EKG, Thorax

Behov for suppl. undersøkelser / konsultasjoner :

Ekko cor, arbeids EKG, myokard scintigrafi, spirometri, OSAS utredning

Informasjon : Skriftlig og muntlig informasjon

kardiopulmonal status vurdering

- systemisk hypertensjon
- hjertesvikt
- arytmier
- iskemisk koronarsykdom *se ESC guidelines 2009*
- Obs ! pulmonal hypertensjon
dyspne, tretthet, synkope, trikuspidal insuff.
EKG : høyre ventrikkel belastningstegn
Unngå hypoksi, vasokonstriksjon
- astma / KOLS ? optimal behandlet



European Heart Journal (2009) 30, 2769–2812
doi:10.1093/eurheartj/ehp337

ESC GUIDELINES



Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery

The Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA)

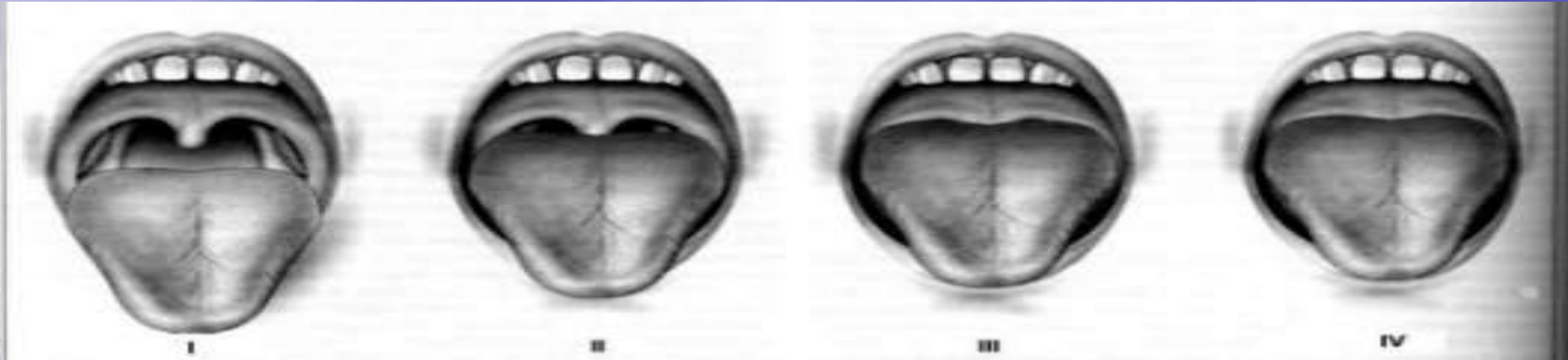
Authors/Task Force Members: Don Poldermans; (Chairperson) (The Netherlands)*; Jeroen J. Bax (The Netherlands); Eric Boersma (The Netherlands); Stefan De Hert (The Netherlands); Erik Eeckhout (Switzerland); Gerry Fowkes (UK); Bulent Gorenk (Turkey); Michael G. Hennerici (Germany); Bernard lung (France); Malte Kelm (Germany); Keld Per Kjeldsen (Denmark); Steen Dalby Kristensen (Denmark); Jose Lopez-Sendon (Spain); Paolo Pelosi (Italy); François Philippe (France); Luc Pierard (Belgium); Piotr Ponikowski (Poland); Jean-Paul Schmid (Switzerland); Olav F.M. Sellevold (Norway); Rosa Sicari (Italy);

Luftveien

Luftvei evaluering

- **Mallampati klassifisering**
- **Thyromental avstand**
- **Cervikal motilitet**
- **Halsomkrets**
- **Interincisor avstand (gapeevne)**

Mallampati Klassifisering



Klasse 1



Klasse II



Klasse III

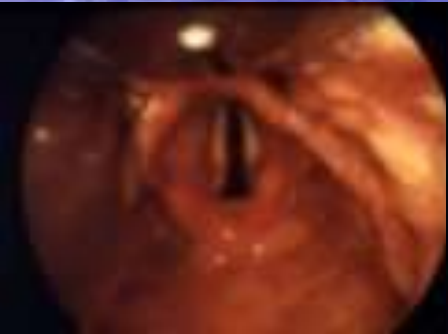
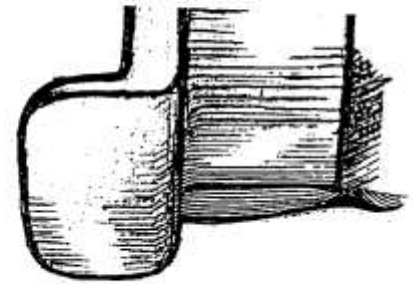
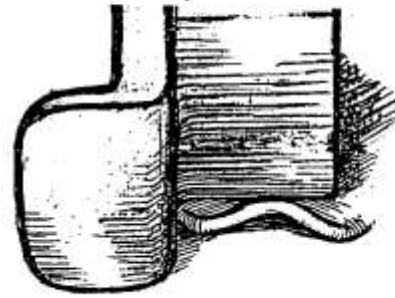
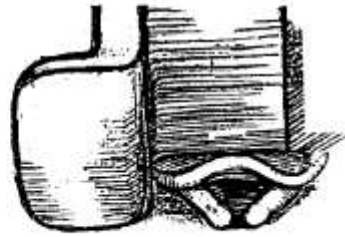
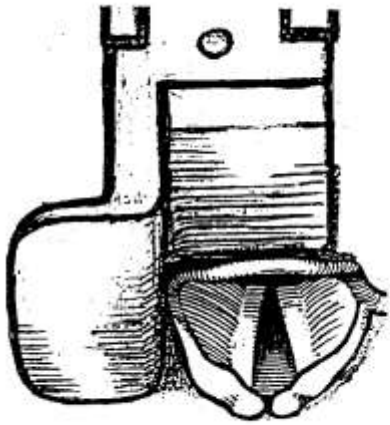


Klasse IV

Risiko for vanskelig intubasjon

- **Mallampati klasse** : **Grad III og IV**
- **Thyromental avstand** : **< 6 cm**
- **Cervikal motilitet** : **< 80⁰**
- **Halsomkrets** : **> 40 cm**
- **Gapeevne** : **< 4 cm**

Cormack & Lehane Grading Direkt Laryngoskopi



Grad 1

Grad II

Grad III

Grad IV

SAR Score: Simplified Airway Risk Score

Gapeevne	> 35 mm	0
	< 35 mm	1
TMD	> 65 mm	0
	60-65 mm	1
	< 60 mm	2
Mallampati	I	0
	II	1
	III	2
	IV	2
Cervikal ekstensjon	> 90	0
	80-90	1
	< 80	2
Vekt	< 90kg	0
	90-110 kg	1
	>110 kg	2
Hx vanskelig intubasjon	Nei	0
	Mulig	1
	Sikker	2

SAR score ≥ 4  Risiko for vanskelig intubasjon

Endotrakeal intubasjon og sykkelig fedme

“Morbid Obesity and Tracheal Intubation”

Brodsky et al Anesthesia & Analgesia ; 2002;94;732

Metode :

100 pasienter med BMI > 40

Crash intubasjon

>3 forsøk definert som vanskelig intubasjon

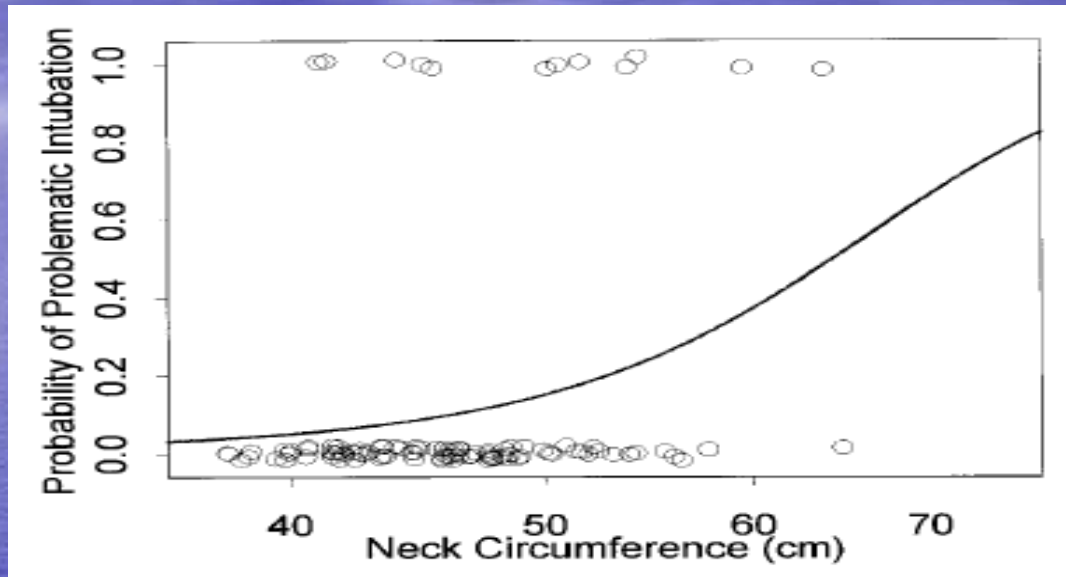
Resultat :

12 vanskelig intubasjoner (12%)

Konklusjon :

Bare Mallampati 3-4 og stor halsomkrets >40 cm assosiert med vanskelig intubasjon, ikke absolutt vekt eller BMI

Halsomkrets og risiko for vanskelig intubasjon



Halsomkrets 40 cm 5 % risiko
 50 cm 15 % risiko
 60 cm 35% risiko

“Morbid Obesity and Tracheal Intubation”

Brodsky et al Anesthesia & Analgesia ; 2002;94;732

valg av intubasjonsmetode

- **Våken fiberoptisk intubasjon**

kjent eller mistanke om vanskelig intubasjon / vanskelig ventilasjon
SAR score > 4 – 5
halsomkrets > 50 cm
uttalt reflukssymtomer

- **Rapid sequence induction (Crash intubasjon)**

pasienter over som ikke ønsker våken intubasjon
reflukssymtomer, påvist hiatushernie
over 110 -120 kg

- **Vanlig intubasjon**

andre

Hvordan maksimere sjansene for en vellykket
intubasjon med direkt laryngoskopi ?

"HELP"

HELP = HEAD ELEVATED LARYNGOSCOPY POSITION

Øregangen i samme plan som jugulum

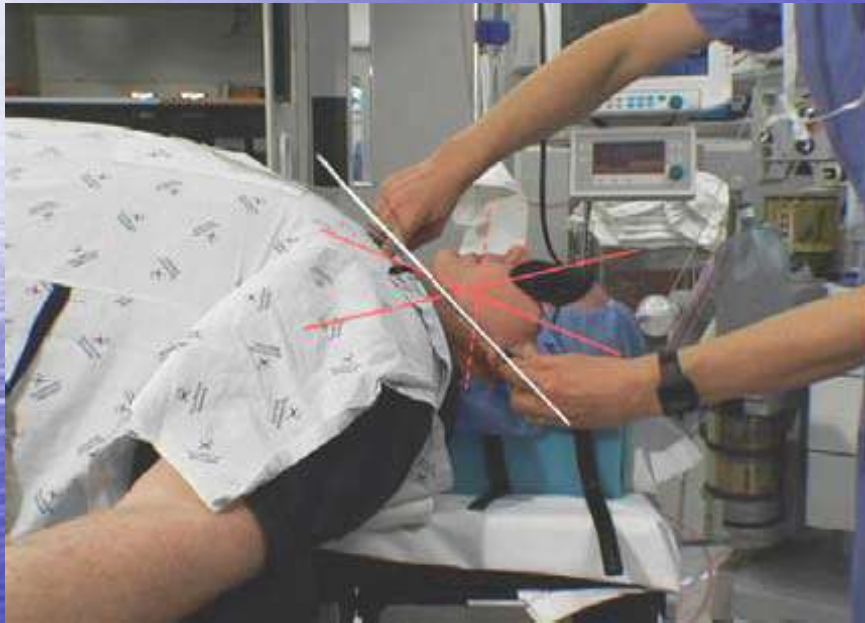


Før



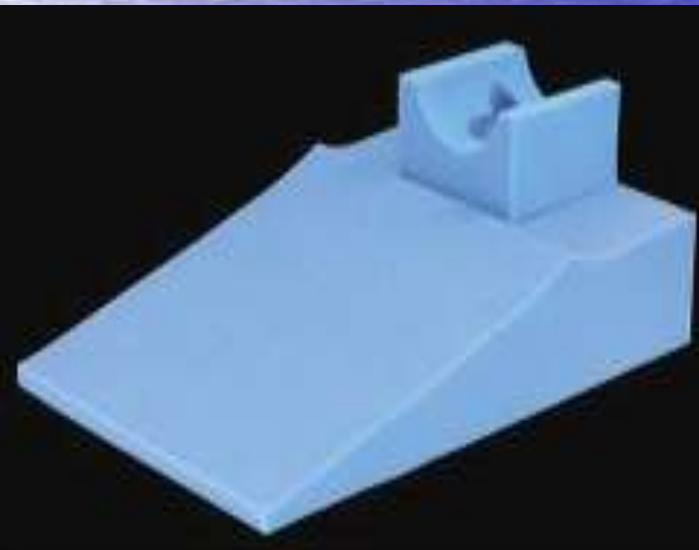
Etter

Øregangen i samme plan som jugulum





Diverse Puter



Våken Fibreoptisk Intubasjon



Våken intubasjoner – fedmekirurgi

Haugesund sjukehus

etter 112 pasienter

68 våken intubasjon (60%)

Første 56 pasienter ... 43 våken intubasjon (76%)

Neste 56 pasienter ... 25 våken intubasjon (44%)

oppdatert 4.02.2010

Siste 50 pasienter ... 18 våken intubasjon (36%)

Våken fiberoptisk intubasjon

Orotrakeal intubasjon

iv glykopyrron 0,2-0,4mg

Sedasjon : midazolam / fentanyl eller propofol / remifentanil

Inhalasjon : Xylocain 4% 4ml

Spray : Xylocain spray x 3-4

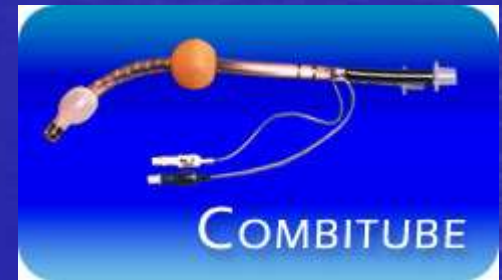
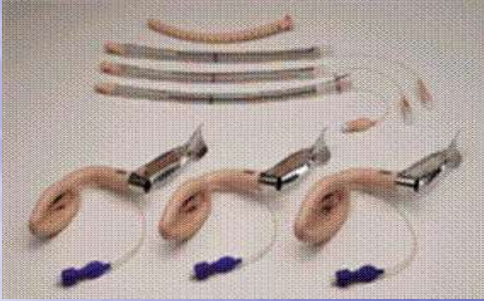
"Bite block" eller Berman airway



Suppler med Xylocain 4% 1ml ad gangen via fiberskop

Armert tube over fiberskopet

Beredskap for vanskelig luftvei



intubasjonsmandreng



ILM - Intubasjonslarynxmaske



Fibreoptisk intubasjon



McGrath videolaryngoscope fra Aircraft Medical

The world's 1st
fully portable
video laryngoscope

Color video display rotates and
tilts for better viewing

On/Off Switch

Non-slip rubberized
handle contains a
single AA battery

Single use blade tips
eliminate the need for
cleaning and sterilization
between cases

CameraStick™ and
blade adjusts for
different size
patients

Camera and
light source



AIRCRAFT
MEDICAL



Aspirasjonsrisiko ?

påstander om aspirasjonsrisiko

Gastric innhold > 25ml og pH < 2,5

fare for aspirasjonspneumoni

Obese prone to aspiration pneumonia

Vaughan RW, Bauer S, Wise L.

Volume and pH of gastric juice in obese patients. Anesthesiology 1975;43:686–9.

MEN pasientene var premedisinert med Innovar og diphenhydramin

Har fedmepasienter større aspirasjonsrisiko ?

"Among otherwise healthy, fasted obese surgical patients, there is a lower incidence of combined high volume, low pH stomach contents compared to lean patients"

Harter et al Anesthesia & Analgesia 1998;86:147-152

"Gastric Residue is Not More Copious in Obese Patients"

Juvin et al Anesthesia & Analgesia 2001;93:1621-1622

MEN det mangler nok kunnskaper om intra-gastrisk, -abdominal og øsofagus sfinktertrykk hos obese og derfor velger vi å gi aspirasjonsprofylakse

Bør overvektige faste lengre før anestesi ?

“Drinking 300 ml of clear fluid 2 hours before surgery has no effect on gastric fluid volume and pH in fasting and non-fasting obese patients”

Maltby et al. Can J Anesth 2004;51:2:111-115

Aspirasjonsprofylakse

- Ranitidin på post 50mg x 3 iv
- Na Citrat 30ml
- Metoklopropamid (Afipran) 20mg x3 iv
- Innledning 30 grader revers-trendelenberg
- Ventrikkel sonde etter intubasjon

Husk å dra opp / fjern sonden



Vektparametre og medikamentdosering

Vektparametre

TBW	Total Body Weight	Totalkroppsvekt	
IBW	Ideal Body Weight	Ideell vekt	22 x H² *
LBM	Lean Body Mass		Menn 1.10xWt-128(Wt/Ht) ² Kvinne 1.07xWt-148(Wt/Ht) ²
Excess Weight		Overvekt	TBW - IBW
BMI	Body Mass Index	Kroppsmasseindeks	TBW/H²
Korrigert vekt **			IBW + 0,4 x overvekt

Rask anslag Ideell vekt :

Menn = Høyde (cm) - 100

Kvinner = Høyde (cm) - 105

* Lemmens HJM, Brodsky JB et al. "Estimating ideal body weight- A new formula"
Obesity Surgery ; 2005;15;1082-3

** Severin et al. "Propofol infusion for maintenance of anesthesia..morbidly obese..." Anesthesiology 1993

Medikamentdosering

Generelt :

- High Lipophilic (Large V_d) : dose to total body weight (TBW)
- Moderate Lipophilic (Med V_d) : dose to lean body mass (approx corrected weight)
- Weak Lipophilic (Small V_d): dose to ideal body weight (IBW)

Mye farmakokinetisk data mangler for morbid obese pasienter !!

Nyere studier viser f.e. at :

Fentanyl bør doseres etter LBM

Remifentanil bør doseres etter IBW

Atracurium og Cisatracurium bør doseres etter LBM

Suxamethon bør doseres etter TBW "The dose of sux.. in morbid obese" Lemmens et al. Anesth & Analg 2006 ;102:438-42

"For medications with limited pharmacodynamic and kinetic data, begin dosing closer to the patients estimated lean body mass and adjust as needed"

Schumann et al. "Best Practice Recommendations" Obesity Research ; 2005;13;2;254

Propofol	IBW Maintenance: TBW	Systemic clearance and V_d at steady-state correlates well with TBW (92). High affinity for excess fat and other well perfused organs. High hepatic extraction and conjugation relates to TBW.
Thiopental	TBW	Increased V_d . Increased blood volume, cardiac output, and muscle mass (91). Increased absolute dose. Prolonged duration of action (93).
Midazolam	TBW	Central V_d increases in line with body weight. Increased absolute dose. Prolonged sedation because larger initial doses are needed to achieve adequate serum concentrations (93, 94).
Succinylcholine	TBW	Plasma cholinesterase activity increases in proportion to body weight. Increased absolute dose (93).
Vecuronium	IBW	Recovery may be delayed if given according to TBW because of increased V_d and impaired hepatic clearance (93, 95).
Rocuronium	IBW	Faster onset and longer duration of action. Pharmacokinetics and pharmacodynamics are not altered in obese subjects (96, 97).
Atracurium Cisatracurium	TBW	Absolute clearance, V_d , and elimination half-life do not change. Unchanged dose per unit body weight without prolongation of recovery because of organ-independent elimination (98, 99).
Fentanyl	TBW	Increased V_d and elimination half-time, which correlates positively with
Sufentanil	TBW Maintenance: IBW	the degree of obesity (100). Distributes as extensively in excess body mass as in lean tissues. Dose should account for total body mass.
Remifentanyl	IBW	Systemic clearance and V_d corrected per kilogram of TBW—significantly smaller in the obese. Pharmacokinetics are similar in obese and nonobese patients (101). Age and lean body mass should be considered for dosing (102).

Overvektige og hypoksi

TIME TO HEMOGLOBIN DESATURATION WITH INITIAL $F_{A}O_2 = 0.87$

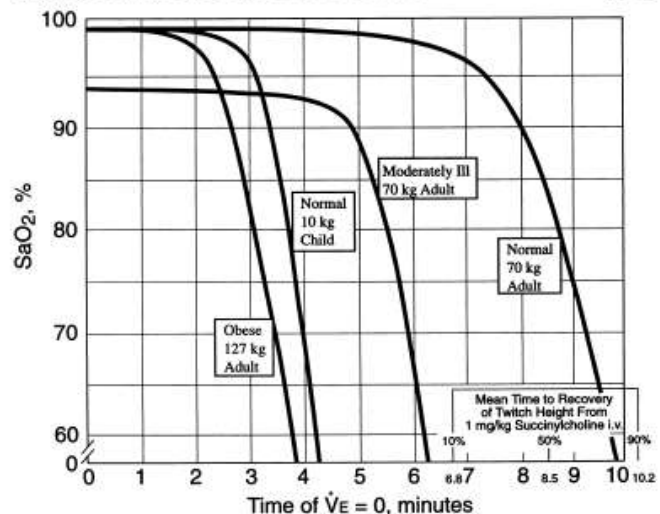


Figure 8. SaO_2 versus time of apnea for various types of patients. The SaO_2 curves were produced by the computer apnea model of Reference 118. An $F_{A}O_2 = 0.87$ corresponds to an $F_{I}O_2 = 1.0$. Reproduced from Reference 117 with permission.

Preoksygener med CPAP 5-10 cm H₂O i 5 min

TV 10 ml/kg (følg EtCO₂)

Resp. frekvens 12-14 /min

PEEP 5-10

“PEEP During Induction of General Anesthesia Increases Duration of Nonhypoxic Apnea in Morbidly Obese Patients”

Sylvain Gander, et al Departments of *Anesthesiology and †Surgery, University Hospital, Lausanne, Switzerland

Anesth Analg 2005;100:580-4

Obstruktiv søvnapne syndrom OSAS

- ca 5% obese har obstruktiv søvnapne
- kardiovaskulær komplikasjoner
- polycytemi , tromboserisiko
- mulig vanskelig intubasjon
- resp.hemming med sedativa, opiater
- postoperativ respirasjonssvikt
- rebound REM søvn og apne

Obstruktiv søvnapne syndrom OSAS

kardiopulmonal komplikasjoner

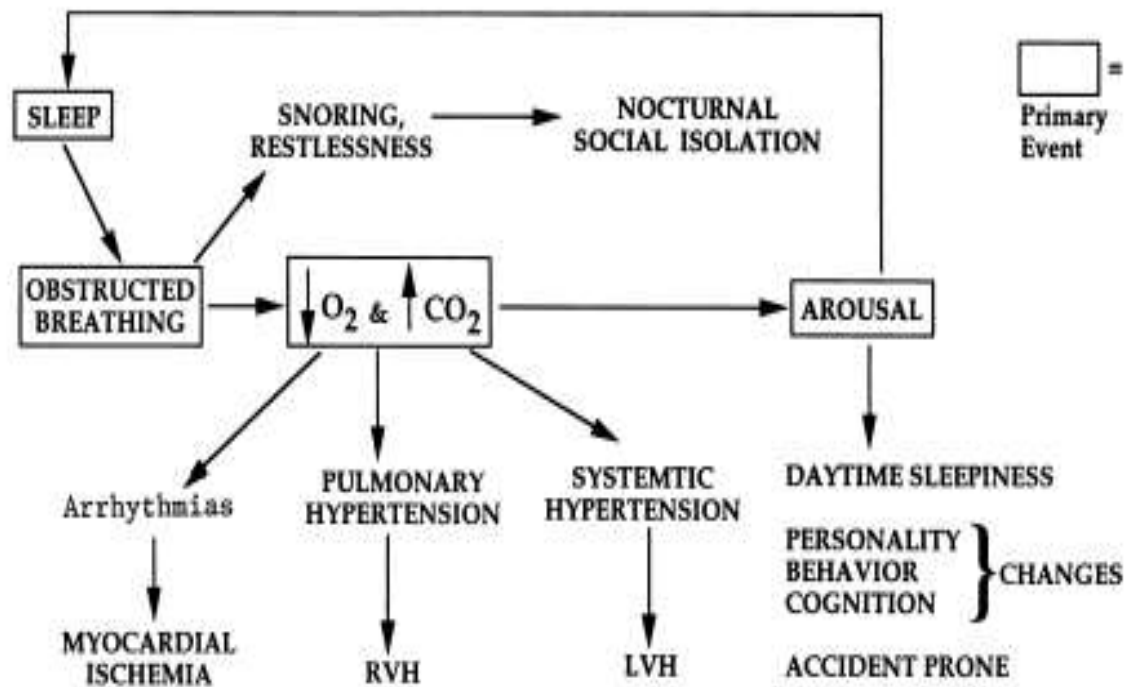


Figure 4. The systemic pathophysiology of repeated sleep → arousal → sleep cycles in obstructive sleep apnea. RVH = right ventricular hypertrophy; LVH = left ventricular hypertrophy.

Obstruktiv søvnapne syndrom OSAS

klinisk symptomer og tegn

- Snorking, nocturnal isolering
- pustestopp, brå vekking, forstyrret søvn
- enuresis
- morgen hodepine
- ikke uthvilt om morgenen
- **"Daytime narcolepsy"**

Diagnostikk : Anamnese, Epworth Sleep Scale, Søvnstudier

THE EPWORTH SLEEPINESS SCALE

Name: _____

Today's date: _____ Your age (years): _____

Your sex (male = M; female = F): _____

How likely are you to doze off or fall asleep in the following situations, in contrast to feeling just tired? This refers to your usual way of life in recent times. Even if you have not done some of these things recently try to work out how they would have affected you. Use the following scale to choose the most appropriate number for each situation:

- 0 = would *never* doze
- 1 = *slight* chance of dozing
- 2 = *moderate* chance of dozing
- 3 = *high* chance of dozing

Situation	Chance of dozing
Sitting and reading	_____
Watching TV	_____
Sitting, inactive in a public place (e.g. a theatre or a meeting)	_____
As a passenger in a car for an hour without break	_____
Lying down to rest in the afternoon when circumstances permit	_____
Sitting and talking to someone	_____
Sitting quietly after a lunch without alcohol	_____
In a car, while stopped for a few minutes in the traffic	_____

Thank you for your cooperation

Score > 10 = ESS (excessive daytime sleepiness)

Obstruktiv søvnapne syndrom OSAS

Diagnose

Apnoea = ingen tidal volum > 10 sek.

Hyponoia = redusert TV minst 50% (men ikke null), minst 10 sek.
med SaO₂ fall minst 4% eller avbrutt med oppvåking

Apnoea-hypopnoea index (AHI) = gjennomsnittlig antall
helt/delvis pustestopp > 10 sekunder, per times søvn. A+H /
antall timer søvn

AHI > 5 regnes som patologisk

OSAS = Daytime narcolepsy + 2 andre symptomer
+ AHI > 5

Obstruktiv søvnapne syndrom OSAS

- Preoperativ CPAP behandling
- Ingen premedikasjon
- Høy beredskap for vanskelig intubasjon
evt. våken fiberoptisk intubasjon
- Cave sedasjon
- Overvåkes på intensivavd. minst 24 timer
- Videre overvåking ?... telemetri / kontinuerlig pulsoksimetri

Monitorering og vedlikehold

- **Monitorering**
cuff størrelse / fasong , art.kran, BIS, TOF, EKG osv.
- **Innledning** : Propofol / remifentanil
- **Vedlikehold** : Sevofluran / remifentanil + vecuron
overgang til propofol / remifentanil etter ca 40min
- **Smerter** :
Perfalgan 1g x 4 iv
Dynastat 40 mg iv
Fentanyl 0,1 -0,15 mg iv
Port infiltrasjon med lokal anestesi
- **Kvalmeprofylakse** :
Fortecontin 16mg iv
Odansetran 4mg iv
Dridol 1,25 mg iv
- **Recovery** :
Ketorax iv
Perfalgan 1g x 4 iv
Klexane 40mg sc
Ranitidin 50mg x 3 iv
Metoklopropamid 20mg x 3iv
Tidlig mobilisering
Postklar 2-4 timer

A blue sky with light clouds over a blue ocean with a sun reflection.

Takk for oppmerksomheten